HITACHI
SAMURAI

HITACHI
Inspire the Next



Chiller Condensação a Ar
Série RCU_DAS
Compressor Scroll
R-22 / R-407C
CATÁLOGO TÉCNICO II

INDICE

1. NOTIFICAÇÃO IMPORTANTE

As especificações deste catálogo estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar a HITACHI trazer as mais recentes inovações para seus clientes.
A HITACHI não pode se antecipar toda possível circunstância que possa envolver um perigo potencial.
Este manual ou parte dele não pode ser reproduzido sem autorização prévia da HITACHI.
Palavras de sinal (PERIGO, ADVERTÊNCIA e CUIDADO) são usadas para identificar níveis de seriedade de perigo. Definição para níveis de perigo é identificada com símbolos e respectiva palavras conforme abaixo:


PERIGO

Perigo imediato que pode resultar severos danos pessoais ou morte.


ADVERTÊNCIA

Perigo ou práticas inseguras nas quais poderiam resultar ao operador danos pessoais ou morte.


CUIDADO

Perigo ou práticas inseguras nas quais poderiam resultar danos pessoais ou danos secundários ao Chiller.

Nota:

Informação útil para manutenção e ou operação.
Se você tiver qualquer pergunta, contate seu instalador ou representante HITACHI.
Esta instrução dá uma descrição comum e informação do Chiller que você opera bem como para outros modelos desta linha de produtos.
A família de resfriadores de líquido HITACHI foi projetada para operar nas seguintes faixas de temperatura:

Faixa de Trabalho:

	Mínimo	Máximo
Temperatura de entrada do Ar no Condensador	-5 ºC	40 ºC
Temperatura de saída de água resfriada	-10 ºC	15 ºC

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

2.1 Especificações Técnicas Gerais R-22 (60Hz)

Item			Unid.	RCU010DAS2A	RCU020DAS2A	RCU025DAS2A	RCU030DAS2A	RCU035DAS2A	RCU040DAS2A	RCU045DAS2A	RCU060DAS2A	RCU070DAS2A	RCU080DAS2A	RCU090DAS2A
Capacidade Nominal (60 Hz)			kcal/h	30950	59545	71172	88430	97372	114912	125193	166924	192582	226566	269500
			kW	36,0	69,3	82,8	102,8	113,2	133,6	145,6	194,1	223,9	263,4	313,3
			TR	10,2	19,7	23,5	29,2	32,2	38,0	41,4	55,2	63,7	74,9	89,1
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa										
Dimensões	Largura		mm	891	1000					1900		1895		
	Profundidade		mm	891	2358			2935		2350		2930		
	Altura		mm	1590	2065					2123		2066		
	Compressor	Tipo	-	SCROLL - DANFOSS										
		Modelo/Qtde	-	1000EH-160/1 (HITACHI)	SM125x3Cc/2	SM148x3Cx/2	SM185x3Cx/2	SM240x3Cx/1 + SM185x3Cx/1	SM240x3Cx/1 + SM125x3Cx/2	SY300x3Cx/1 + SM148x3Cx/2	SY300x3Cx/1 SM240x3AB/1 SY185x3AB/1	SY240x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY240x3AB/2
		Nº de Polos	-	2										
		Aquecedor de Óleo	kW	0,15 (por Compressor)										
	Condensador	Tipo	-	Tubular de cobre com aletas de alumínio em corrente cruzada moldura em chapa de aço galvanizado tratado contra corrosão e pintura eletrostática à base de poliester										
	Ventilador	Tipo	-	Axial										
		Quantidade	pç	1	2			3		4		6		
		Pressão Estática Externa	mmca	0										
		Vazão de Ar	m^3/min	165	440	590	590	660	880		1170	1320		1760
		Ø da Hélice	mm	644		710		644			710	644		710
	Motor	Ventilação / Proteção	-	TFVE / IPW55										
		Potência	kW	1 x 0,75	2 x 0,75		2 x 1,1	3 x 0,75		4 x 0,75	4 x 1,1	6 x 0,75		6 x 1,1
		Número de Pólos	-	6										
		Rotação	rpm	1130										
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE										
		Modelo	-	R10DAS	R20DAS	R25DAS	R30DAS	R35DAS	R40DAS	R45DAS	R60DAS	R70DAS	R80DAS	R90DAS
		Vazão de Água	m³/h	5,6	10,8	12,9	16,1	17,7	20,8	22,7	30,3	35,0	41,1	49,0
		Perda de Carga	mca	0,87	2,9	3,4	4,3	3,9	3,8	4,4	4,6	4,5	4,9	5,1
		Fouling Factor	m².ºC/W	0,000018										
		Isolamento Térmico	-	Poliuretano										
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão Termostática										
	Número de Ciclos		-	1					2					
	Refrigerante	Tipo	-	R-22										
		Carga	kg	7,5	22	26	32	33	25 + 25	27 + 19	33 + 37	33 + 33	39 + 39	47 + 47
Faixa de Controle de Capacidade			%	0/100	0/50/100			0/42/57/100	0/22/44/55/77/100	0/24/49/51/75/100	0/23/55/61/77/100	0/21/28/42/50/57/71/78/100	0/23/50/56/75/81/100	0/21/47/52/74/79/100
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento										
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água										
	Comando		-	Microprocessado										
	Display		-	via IHM										
	Leitura de Pressão		-	Transmissor de Alta e Baixa Pressão										
Ponto de Atuação dos Dispositivos de Segurança	Relé de Sobrecarga p/ Compressor		A	38	43 / 43	43 / 43	61 / 61	61 / 83	83 / 43	83 / 48	109 / 61	61 / 83	61 / 109	83 / 109
	Relé de Sobrecarga p/ Ventilador		A	5,75										
	Termostato Interno do Compressor		°C	Desliga 105 / Liga 93										
	Plug Fusível		°C	70 a 77										
	Proteção Anti-Congelamento		°C	Desliga 2,0 / Liga 6,0										
	Controle da Pressão	Alta	kgf/cm²G	Desliga 27,0 / Liga 21,9										
		Baixa	kgf/cm²G	Controle 2,9 / Desliga 1,5										
	Válvula de Alívio de Pressão		kgf/cm²G	30,6										
Características Elétricas	Consumo Nominal		kW	10,2	24,53	28,02	34	40,83	46,8	56,4	72,09	81,66	90,68	101,14
	Corrente Nominal		A	36,3	81,7	87,7	109,5	136,7	157,9	186,3	246,1	273,3	306,6	349,4
	Fator de Potência		%	87,0	79,0	84,0	81,0	78,0	78,0	79,0	77,0	78,0	78,0	76,0
	EER		Btu/h.W	12,04	9,63	10,08	10,32	9,46	9,74	8,81	9,19	9,36	9,91	10,57
	COP		kWo/kWi	3,53	2,82	2,95	3,02	2,77	2,85	2,58	2,69	2,74	2,90	3,10
	Corrente de Partida		A	190	187	202	257	359	369	447	507	436	519	540
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%										
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%										
Nível de Ruído	1,5m Altura e **1,0m** Distância		dB (A)	69	70		71	72		73	74		77	
	com Ventilador Especial		dB (A)	62	63		64	65		66	67		70	
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	ISO 7/1 RC1½"	União BSTP Ø3"								Contra Flange Ø Interno=116mm ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø4"	
		Qtde	pç	2										
Peso Líquido			kg	560	835	867	925	1072	1161	1655	1733	2211	2348	2469
Peso em Operação			kg	576	867	906	962	1115	1232	1735	1841	2334	2454	2575

Notas:

A capacidade nominal e características elétricas são baseadas nas condições abaixo:
.Temperatura de entrada da água no Resfriador: 12.2ºC;
.Temperatura de saída da água do Resfriador: 6.7ºC;
.Temperatura de entrada do ar no Condensador: 35ºC.
Dados elétricos são baseados em 220V/60Hz.
Consumo indicado somente para o(s) compressor(es).
EER e COP inclui consumo do(s) compressor(es) mais ventiladores.
Para uso de ventiladores especiais o consumo elétrico é aumentado em 5%.

2.2 Especificações Técnicas Gerais R-407C (60Hz)

Item			Unid.	RCU010DAS4A	RCU020DAS4A	RCU025DAS4A	RCU030DAS4A	RCU035DAS4A	RCU040DAS4A	RCU045DAS4A	RCU060DAS4A	RCU070DAS4A	RCU080DAS4A	RCU090DAS4A
Capacidade Nominal (60 Hz)			kcal/h	29093	55972	66601	83124	91529	108017	117681	156908	181027	212972	250635
			kW	33,8	65,1	77,4	96,6	106,4	125,6	136,8	182,4	210,5	247,6	291,4
			TR	9,6	18,5	22,1	27,5	30,3	35,7	38,9	51,9	59,9	70,4	82,9
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa										
Dimensões	Largura		mm	891	1000					1900		1895		
	Profundidade		mm	891	2358			2935		2350		2930		
	Altura		mm	1590	2065					2123		2066		
	Compressor	Tipo	-	SCROLL - DANFOSS										
		Modelo/Qtde	-	1000EH-160/1 (HITACHI)	SM125x3Cc/2	SM148x3Cx/2	SM185x3Cx/2	SM240x3Cx/1 + SM185x3Cx/1	SM240x3Cx/1 + SM125x3Cx/2	SY300x3Cx/1 + SM148x3Cx/2	SY300x3Cx/1 SM240x3AB/1 SY185x3AB/1	SY240x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY240x3AB/2
		Nº de Polos	-	2										
		Aquecedor de Óleo	kW	0,15 (por Compressor)										
	Condensador	Tipo	-	Tubular de cobre com aletas de alumínio em corrente cruzada moldura em chapa de aço galvanizado tratado contra corrosão e pintura eletrostática à base de poliester										
	Ventilador	Tipo	-	Axial										
		Quantidade	pç	1	2			3		4		6		
		Pressão Estática Externa	mmca	0										
		Vazão de Ar	m^3/min	165	440	590	590	660	880		1170	1320		1760
		Ø da Hélice	mm	644		710		644			710	644		710
	Motor	Ventilação / Proteção	-	TFVE / IPW55										
		Potência	kW	1 x 0,75	2 x 0,75		2 x 1,1	3 x 0,75		4 x 0,75	4 x 1,1	6 x 0,75		6 x 1,1
		Número de Pólos	-	6										
		Rotação	rpm	1130										
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE										
		Modelo	-	R10DAS	R20DAS	R25DAS	R30DAS	R35DAS	R40DAS	R45DAS	R60DAS	R70DAS	R80DAS	R90DAS
		Vazão de Água	m³/h	5,3	10,2	12,1	15,1	16,6	19,6	21,9	28,5	32,9	38,7	45,5
		Perda de Carga	mca	0,74	2,6	3,4	3,95	3,4	3,31	3,97	4,2	4,09	4,48	4,6
		Fouling Factor	m².ºC/W	0,000018										
		Isolamento Térmico	-	Poliuretano										
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão Termostática										
	Número de Ciclos		-	1					2					
	Refrigerante	Tipo	-	R-22										
		Carga	kg	7,5	22	26	32	33	25 + 25	27 + 19	33 + 37	33 + 33	39 + 39	47 + 47
Faixa de Controle de Capacidade			%	0/100	0/50/100			0/42/57/100	0/22/44/55/77/100	0/24/49/51/75/100	0/23/55/61/77/100	0/21/28/42/50/57/71/78/100	0/23/50/56/75/81/100	0/21/47/52/74/79/100
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento										
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água										
	Comando		-	Microprocessado										
	Display		-	via IHM										
	Leitura de Pressão		-	Transmissor de Alta e Baixa Pressão										
Ponto de Atuação dos Dispositivos de Segurança	Relé de Sobrecarga p/ Compressor		A	38	43 / 43	43 / 43	61 / 61	61 / 83	83 / 43	83 / 48	109 / 61	61 / 83	61 / 109	83 / 109
	Relé de Sobrecarga p/ Ventilador		A	5,75										
	Termostato Interno do Compressor		°C	Desliga 105 / Liga 93										
	Plug Fusível		°C	70 a 77										
	Proteção Anti-Congelamento		°C	Desliga 2,0 / Liga 6,0										
	Controle da Pressão	Alta	kgf/cm²G	Desliga 27,0 / Liga 21,9										
		Baixa	kgf/cm²G	Controle 2,9 / Desliga 1,5										
	Válvula de Alívio de Pressão		kgf/cm²G	30,6										
Características Elétricas	Consumo Nominal		kW	10,0	24,22	28,59	34,41	41,64	47,1	53,0	73,24	83,28	92,04	103,32
	Corrente Nominal		A	35,7	80,5	88,3	110,3	135,6	155,2	168,7	247,2	271,1	308,1	347,1
	Fator de Potência		%	87,0	79,0	85,0	82,0	81,0	80,0	82,0	78,0	81,0	78,0	78,0
	EER		Btu/h.W	11,54	9,17	9,28	9,58	8,72	9,10	8,81	8,50	8,63	9,18	9,63
	COP		kWo/kWi	3,38	2,69	2,71	2,81	2,56	2,67	2,58	2,49	2,53	2,69	2,82
	Corrente de Partida		A	186	184	204	259	352	362	449	509	428	521	540
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%										
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%										
Nível de Ruído	1,5m Altura e **1,0m** Distância		dB (A)	69	70		71	72		73	74		77	
	com Ventilador Especial		dB (A)	62	63		64	65		66	67		70	
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	ISO 7/1 RC1½"	União BSTP Ø3"								Contra Flange Ø Interno=116mm ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø4"	
		Qtde	pç	2										
Peso Líquido			kg	560	835	867	925	1072	1161	1655	1733	2211	2348	2469
Peso em Operação			kg	576	867	906	962	1115	1232	1735	1841	2334	2454	2575

Notas:

A capacidade nominal e características elétricas são baseadas nas condições abaixo:
.Temperatura de entrada da água no Resfriador: 12.2ºC;
.Temperatura de saída da água do Resfriador: 6.7ºC;
.Temperatura de entrada do ar no Condensador: 35ºC.
Dados elétricos são baseados em 220V/60Hz.
Consumo indicado somente para o(s) compressor(es).
EER e COP inclui consumo do(s) compressor(es) mais ventiladores.
Para uso de ventiladores especiais o consumo elétrico é aumentado em 5%.

2.3. Especificações Técnicas Gerais R-22 (50Hz)

Item			Unid.	RCU010DAS2A	RCU020DAS2A	RCU025DAS2A	RCU030DAS2A	RCU035DAS2A	RCU040DAS2A	RCU045DAS2A	RCU060DAS2A	RCU070DAS2A	RCU080DAS2A	RCU090DAS2A
Capacidade Nominal (50 Hz)			kcal/h	25247	48125	58591	73958	79569	92873	102849	137881	159140	181171	221775
			kW	29,4	56,0	68,1	86,0	92,5	108,0	119,6	160,3	185,0	210,6	257,9
			TR	8,3	15,9	19,4	24,5	26,3	30,7	34,0	45,6	52,6	59,9	73,3
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa										
Dimensões	Largura		mm	891	1000					1900		1895		
	Profundidade		mm	891	2358			2935		2350		2930		
	Altura		mm	1590	2065					2123		2066		
	Compressor	Tipo	-	SCROLL - DANFOSS										
		Modelo/Qtde	-	1000EH-160/1 (HITACHI)	SM125x3Cc/2	SM148x3Cx/2	SM185x3Cx/2	SM240x3Cx/1 + SM185x3Cx/1	SM240x3Cx/1 + SM125x3Cx/2	SY300x3Cx/1 + SM148x3Cx/2	SY300x3Cx/1 SM240x3AB/1 SY185x3AB/1	SY240x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY240x3AB/2
		Nº de Polos	-	2										
		Aquecedor de Óleo	kW	0,15 (por Compressor)										
	Condensador	Tipo	-	Tubular de cobre com aletas de alumínio em corrente cruzada moldura em chapa de aço galvanizado tratado contra corrosão e pintura eletrostática à base de poliester										
	Ventilador	Tipo	-	Axial										
		Quantidade	pç	1	2			3		4		6		
		Pressão Estática Externa	mmca	0										
		Vazão de Ar	m^3/min	165	440	590	590	660	880		1170	1320		1760
		Ø da Hélice	mm	644		710		644			710	644		710
	Motor	Ventilação / Proteção	-	TFVE / IPW55										
		Potência	kW	1 x 0,75	2 x 0,75		2 x 1,1	3 x 0,75		4 x 0,75	4 x 1,1	6 x 0,75		6 x 1,1
		Número de Pólos	-	6										
		Rotação	rpm	1130										
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE										
		Modelo	-	R10DAS	R20DAS	R25DAS	R30DAS	R35DAS	R40DAS	R45DAS	R60DAS	R70DAS	R80DAS	R90DAS
		Vazão de Água	m³/h	4,6	8,8	10,6	13,4	14,4	16,8	18,7	25,1	28,9	32,9	40,3
		Perda de Carga	mca	0,52	1,8	2,3	3,2	2,6	2,51	3,1	3,3	3,24	3,45	3,82
		Fouling Factor	m².ºC/W	0,000018										
		Isolamento Térmico	-	Poliuretano										
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão Termostática										
	Número de Ciclos		-	1					2					
	Refrigerante	Tipo	-	R-22										
		Carga	kg	7,5	22	26	32	33	25 + 25	27 + 19	33 + 37	33 + 33	39 + 39	47 + 47
Faixa de Controle de Capacidade			%	0/100	0/50/100			0/42/57/100	0/22/44/55/77/100	0/24/49/51/75/100	0/23/55/61/77/100	0/21/28/42/50/57/71/78/100	0/23/50/56/75/81/100	0/21/47/52/74/79/100
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento										
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água										
	Comando		-	Microprocessado										
	Display		-	via IHM										
	Leitura de Pressão		-	Transmissor de Alta e Baixa Pressão										
Ponto de Atuação dos Dispositivos de Segurança	Relé de Sobrecarga p/ Compressor		A	38	43 / 43	43 / 43	61 / 61	61 / 83	83 / 43	83 / 48	109 / 61	61 / 83	61 / 109	83 / 109
	Relé de Sobrecarga p/ Ventilador		A	5,75										
	Termostato Interno do Compressor		°C	Desliga 105 / Liga 93										
	Plug Fusível		°C	70 a 77										
	Proteção Anti-Congelamento		°C	Desliga 2,0 / Liga 6,0										
	Controle da Pressão	Alta	kgf/cm²G	Desliga 27,0 / Liga 21,9										
		Baixa	kgf/cm²G	Controle 2,9 / Desliga 1,5										
	Válvula de Alívio de Pressão		kgf/cm²G	30,6										
Características Elétricas	Consumo Nominal		kW	8,8	20,8	24,06	29,32	35,01	39,6	48,4	61,83	70,02	78,08	86,28
	Corrente Nominal		A	31	68	78,8	96,6	116,4	130,8	161,7	208,8	232,8	262,4	291,4
	Fator de Potência		%	88,0	80,0	80,0	80,0	79,0	79,0	79,0	78,0	79,0	78,0	78,0
	EER		Btu/h.W	11,38	9,17	9,66	10,01	9,02	9,30	8,43	8,85	9,02	9,21	10,20
	COP		kWo/kWi	3,35	2,69	2,83	2,93	2,64	2,73	2,47	2,59	2,64	2,70	2,99
	Corrente de Partida		A	163	154	181	226	296	303	383	426	362	436	451
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%										
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%										
Nível de Ruído	1,5m Altura e **1,0m** Distância		dB (A)	69	70		71	72		73	74		77	
	com Ventilador Especial		dB (A)	62	63		64	65		66	67		70	
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	ISO 7/1 RC1½"	União BSTP Ø3"								Contra Flange Ø Interno=116mm ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø4"	
		Qtde	pç	2										
Peso Líquido			kg	560	835	867	925	1072	1161	1655	1733	2211	2348	2469
Peso em Operação			kg	576	867	906	962	1115	1232	1735	1841	2334	2454	2575

Notas:

A capacidade nominal e características elétricas são baseadas nas condições abaixo:
.Temperatura de entrada da água no Resfriador: 12.2ºC;
.Temperatura de saída da água do Resfriador: 6.7ºC;
.Temperatura de entrada do ar no Condensador: 35ºC.
Dados elétricos são baseados em 220V/60Hz.
Consumo indicado somente para o(s) compressor(es).
EER e COP inclui consumo do(s) compressor(es) mais ventiladores.
Para uso de ventiladores especiais o consumo elétrico é aumentado em 5%.

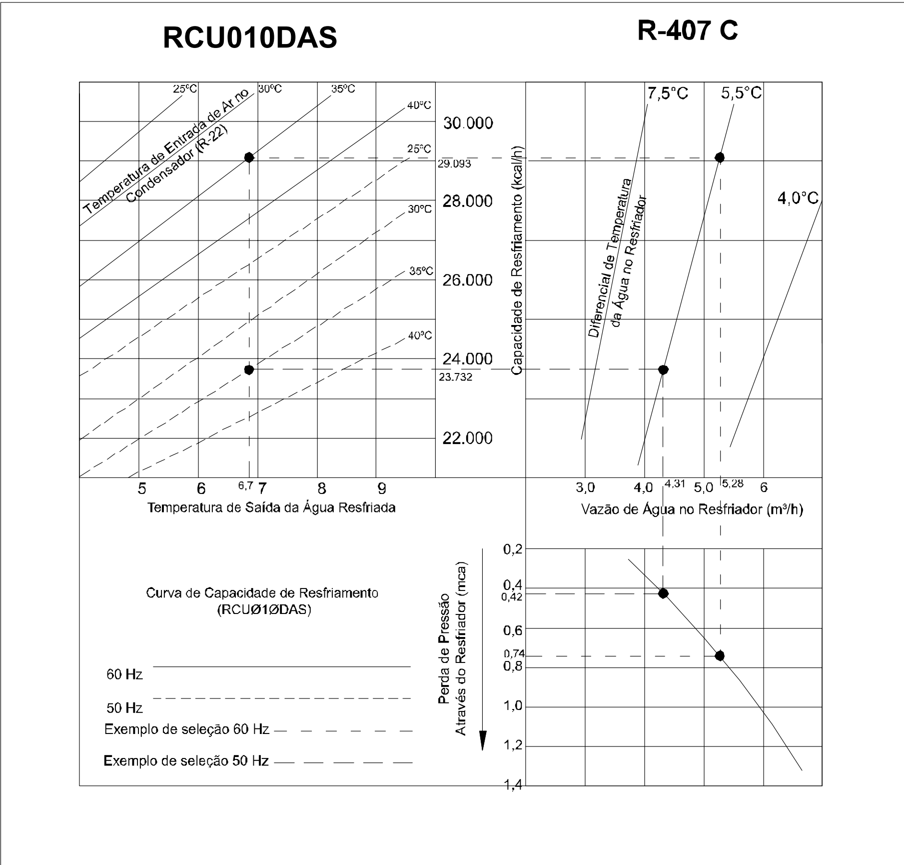
2.4. Especificações Técnicas Gerais R-407C (50Hz)

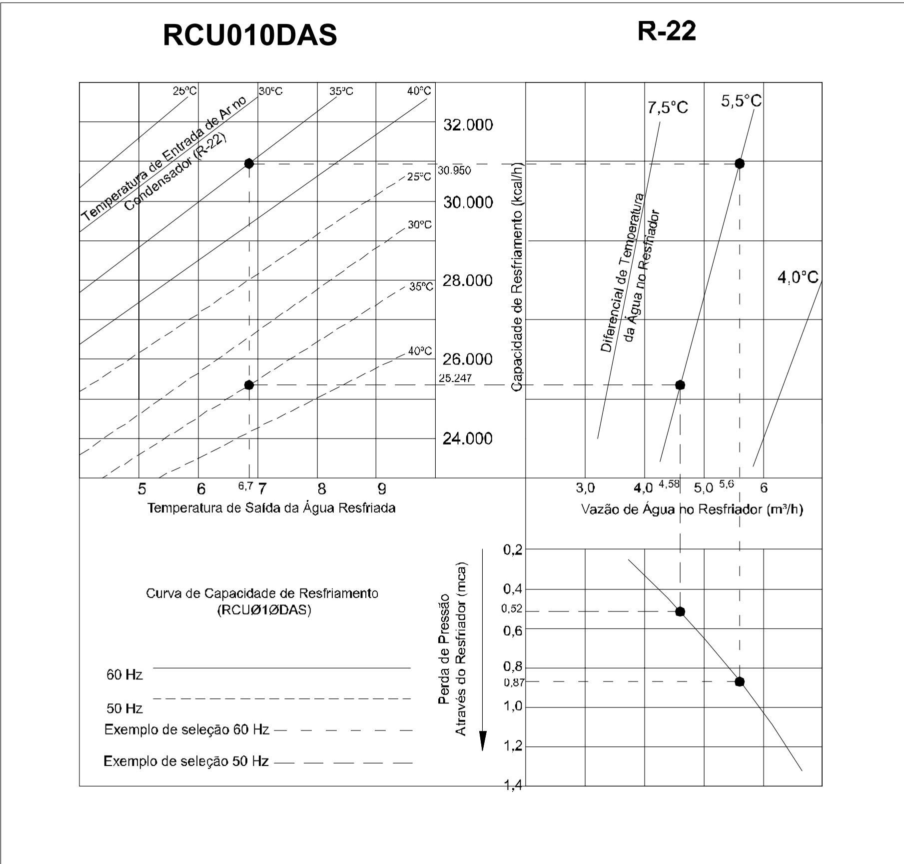
Item			Unid.	RCU010DAS4A	RCU020DAS4A	RCU025DAS4A	RCU030DAS4A	RCU035DAS4A	RCU040DAS4A	RCU045DAS4A	RCU060DAS4A	RCU070DAS4A	RCU080DAS4A	RCU090DAS4A
Capacidade Nominal (50 Hz)			kcal/h	23732	45237	55075	69520	74794	87300	96678	129608	149591	170300	206250
			kW	27,6	52,6	64,0	80,8	87,0	101,5	112,4	150,7	173,9	198,0	239,8
			TR	7,8	15,0	18,2	23,0	24,7	28,8	32,0	42,9	49,5	56,3	68,2
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa										
Dimensões	Largura		mm	891	1000					1900		1895		
	Profundidade		mm	891	2358			2935		2350		2930		
	Altura		mm	1590	2065					2123		2066		
	Compressor	Tipo	-	SCROLL - DANFOSS										
		Modelo/Qtde	-	1000EH-160/1 (HITACHI)	SM125x3Cc/2	SM148x3Cx/2	SM185x3Cx/2	SM240x3Cx/1 + SM185x3Cx/1	SM240x3Cx/1 + SM125x3Cx/2	SY300x3Cx/1 + SM148x3Cx/2	SY300x3Cx/1 SM240x3AB/1 SY185x3AB/1	SY240x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY185x3Cx/2	SY300x3AB/2 + SY240x3AB/2
		Nº de Polos	-	2										
		Aquecedor de Óleo	kW	0,15 (por Compressor)										
	Condensador	Tipo	-	Tubular de cobre com aletas de alumínio em corrente cruzada moldura em chapa de aço galvanizado tratado contra corrosão e pintura eletrostática à base de poliester										
	Ventilador	Tipo	-	Axial										
		Quantidade	pç	1	2			3		4		6		
		Pressão Estática Externa	mmca	0										
		Vazão de Ar	m^3/min	165	440	590	590	660	880		1170	1320		1760
		Ø da Hélice	mm	644		710		644			710	644		710
	Motor	Ventilação / Proteção	-	TFVE / IPW55										
		Potência	kW	1 x 0,75	2 x 0,75		2 x 1,1	3 x 0,75		4 x 0,75	4 x 1,1	6 x 0,75		6 x 1,1
		Número de Pólos	-	6										
		Rotação	rpm	1130										
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE										
		Modelo	-	R10DAS	R20DAS	R25DAS	R30DAS	R35DAS	R40DAS	R45DAS	R60DAS	R70DAS	R80DAS	R90DAS
		Vazão de Água	m³/h	4,3	8,2	10,0	12,6	13,5	15,8	17,5	23,5	27,2	30,9	37,5
		Perda de Carga	mca	0,42	1,66	2,95	3,00	2,36	2,13	2,71	2,83	2,88	3,12	3,43
		Fouling Factor	m².ºC/W	0,000018										
		Isolamento Térmico	-	Poliuretano										
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão Termostática										
	Número de Ciclos		-	1					2					
	Refrigerante	Tipo	-	R-22										
		Carga	kg	7,5	22	26	32	33	25 + 25	27 + 19	33 + 37	33 + 33	39 + 39	47 + 47
Faixa de Controle de Capacidade			%	0/100	0/50/100			0/42/57/100	0/22/44/55/77/100	0/24/49/51/75/100	0/23/55/61/77/100	0/21/28/42/50/57/71/78/100	0/23/50/56/75/81/100	0/21/47/52/74/79/100
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento										
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água										
	Comando		-	Microprocessado										
	Display		-	via IHM										
	Leitura de Pressão		-	Transmissor de Alta e Baixa Pressão										
Ponto de Atuação dos Dispositivos de Segurança	Relé de Sobrecarga p/ Compressor		A	38	43 / 43	43 / 43	61 / 61	61 / 83	83 / 43	83 / 48	109 / 61	61 / 83	61 / 109	83 / 109
	Relé de Sobrecarga p/ Ventilador		A	5,75										
	Termostato Interno do Compressor		°C	Desliga 105 / Liga 93										
	Plug Fusível		°C	70 a 77										
	Proteção Anti-Congelamento		°C	Desliga 2,0 / Liga 6,0										
	Controle da Pressão	Alta	kgf/cm²G	Desliga 27,0 / Liga 21,9										
		Baixa	kgf/cm²G	Controle 2,9 / Desliga 1,5										
	Válvula de Alívio de Pressão		kgf/cm²G	30,6										
Características Elétricas	Consumo Nominal		kW	8,4	20,62	24,42	29,36	35,17	39,5	48,8	61,77	70,34	78,04	86,48
	Corrente Nominal		A	30	68	78,6	96,1	114,5	129,1	157,8	201,2	228,9	254,5	280,6
	Fator de Potência		%	88,0	80,0	82,0	80,0	81,0	80,0	81,0	81,0	81,0	80,0	81,0
	EER		Btu/h.W	11,27	8,70	8,95	9,39	8,44	8,75	7,86	8,32	8,44	8,66	9,46
	COP		kWo/kWi	3,30	2,55	2,62	2,75	2,47	2,57	2,30	2,44	2,47	2,54	2,77
	Corrente de Partida		A	160	154	181	224	288	295	364	407	354	418	431
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%										
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%										
Nível de Ruído	1,5m Altura e **1,0m** Distância		dB (A)	69	70		71	72		73	74		77	
	com Ventilador Especial		dB (A)	62	63		64	65		66	67		70	
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	ISO 7/1 RC1½"	União BSTP Ø3"								Contra Flange Ø Interno=116mm ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø4"	
		Qtde	pç	2										
Peso Líquido			kg	560	835	867	925	1072	1161	1655	1733	2211	2348	2469
Peso em Operação			kg	576	867	906	962	1115	1232	1735	1841	2334	2454	2575

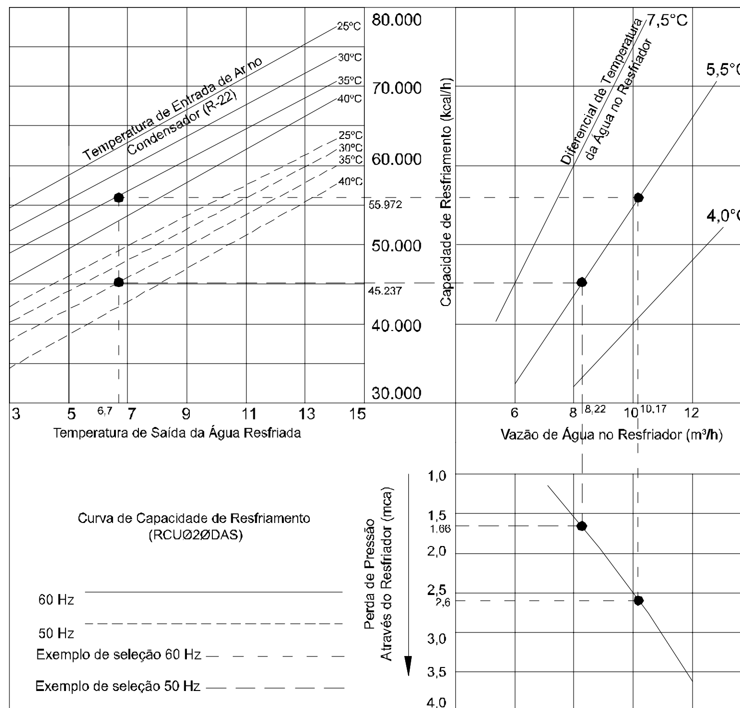
Notas:

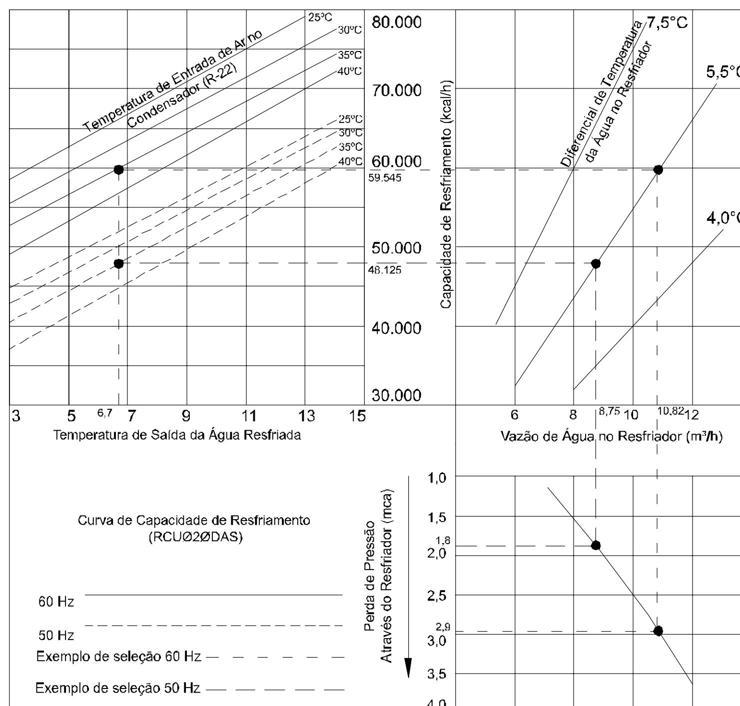
A capacidade nominal e características elétricas são baseadas nas condições abaixo:
.Temperatura de entrada da água no Resfriador: 12.2ºC;
.Temperatura de saída da água do Resfriador: 6.7ºC;
.Temperatura de entrada do ar no Condensador: 35ºC.
Dados elétricos são baseados em 220V/60Hz.
Consumo indicado somente para o(s) compressor(es).
EER e COP inclui consumo do(s) compressor(es) mais ventiladores.
Para uso de ventiladores especiais o consumo elétrico é aumentado em 5%.

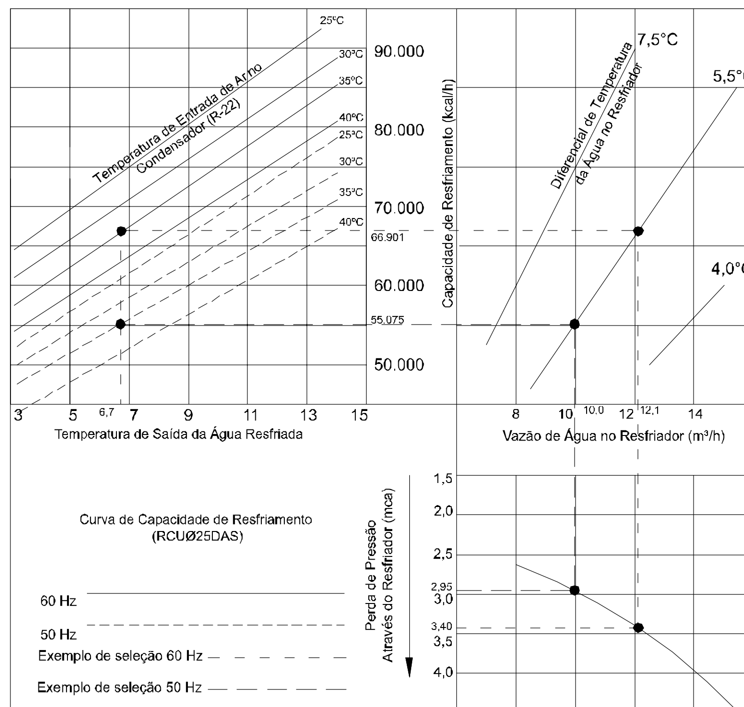
3. CURVAS DE CAPACIDADE

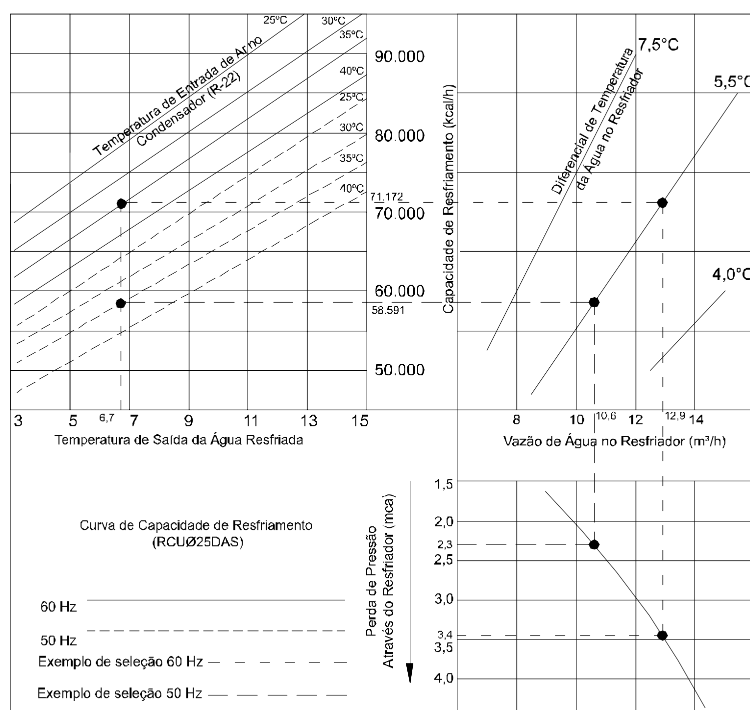




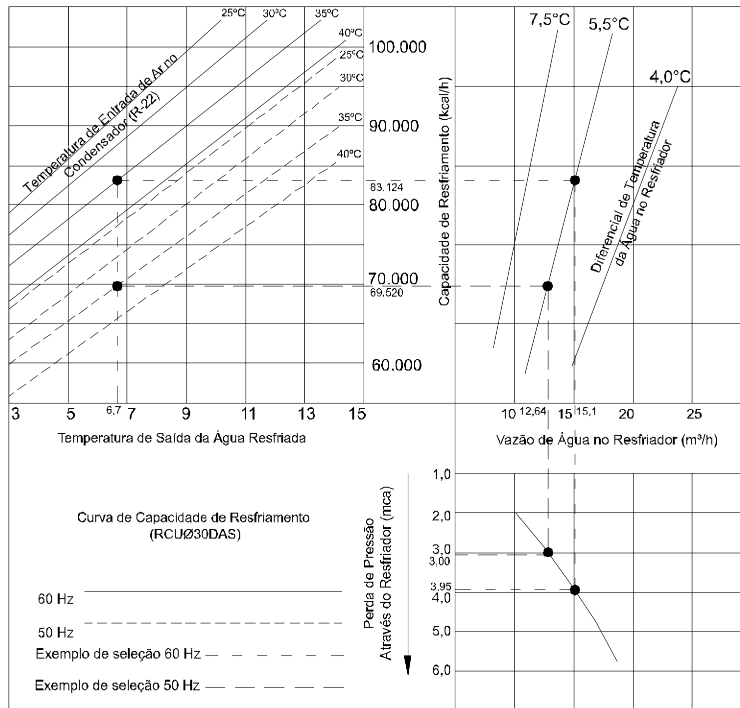

RCU020DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
80.000
70.000
60.000
55.972
50.000
45.237
40.000
30.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
6
8
8,22
10
10,17
12
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ2ØDAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
1,5
1,66
2,0
2,5
2,6
3,0
3,5
4,0


RCU020DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
80.000
70.000
60.000
59.545
50.000
48.125
40.000
30.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
6
8
8,75
10
10,82
12
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ2ØDAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
1,5
1,8
2,0
2,5
2,9
3,0
3,5
4,0

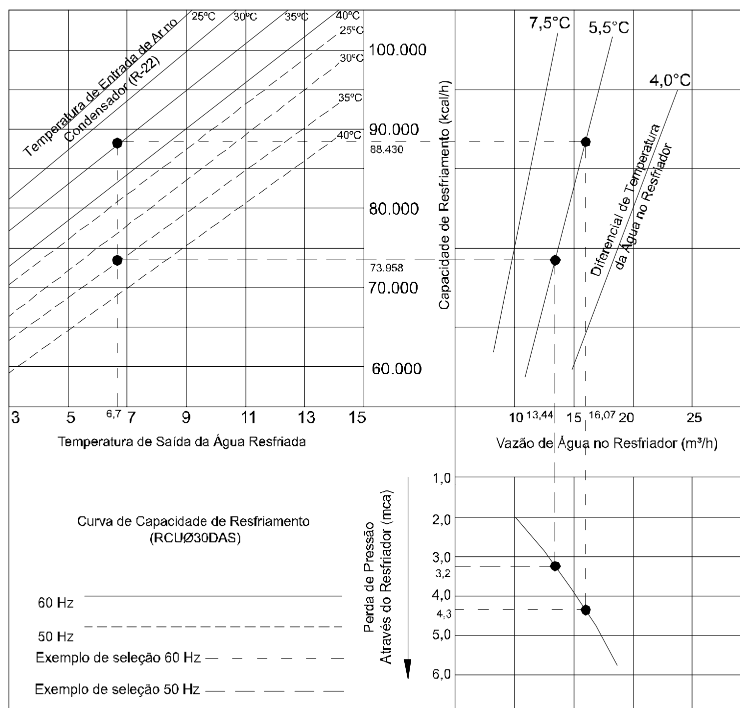

RCU025DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
90.000
80.000
70.000
66.901
60.000
55.075
50.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
8
10
10.0
12
12,1
14
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ25DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,5
2,0
2,5
2,95
3,0
3,40
3,5
4,0


RCU025DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
90.000
80.000
71.172
70.000
60.000
58.591
50.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
8
10
10.6
12
12.9
14
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ25DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,5
2,0
2,3
2,5
3,0
3,4
3,5
4,0

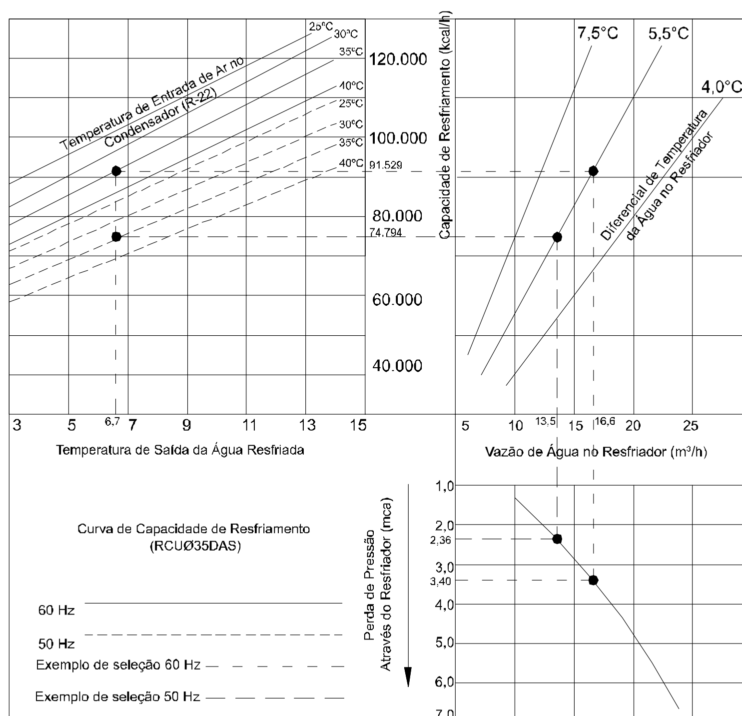
RCU030DAS R-407 C



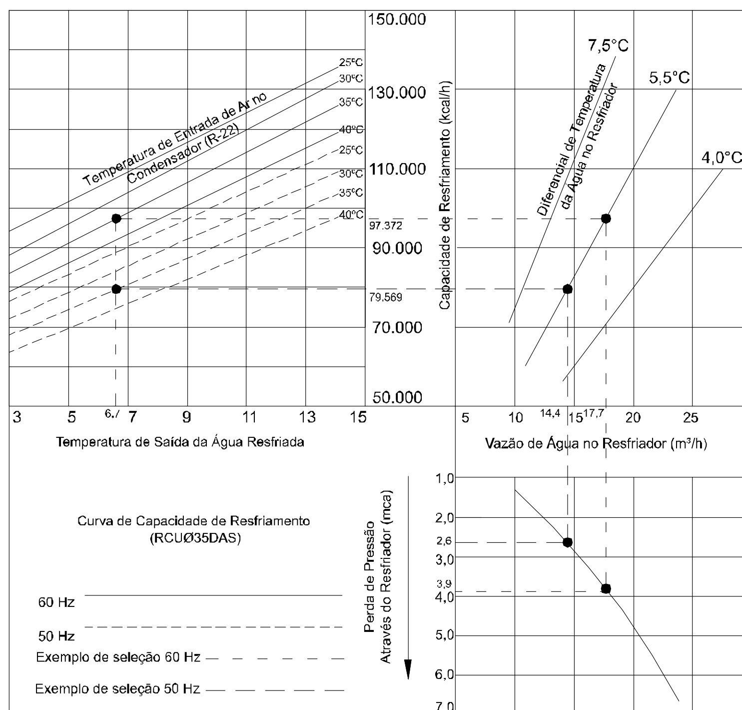
RCU030DAS R-22



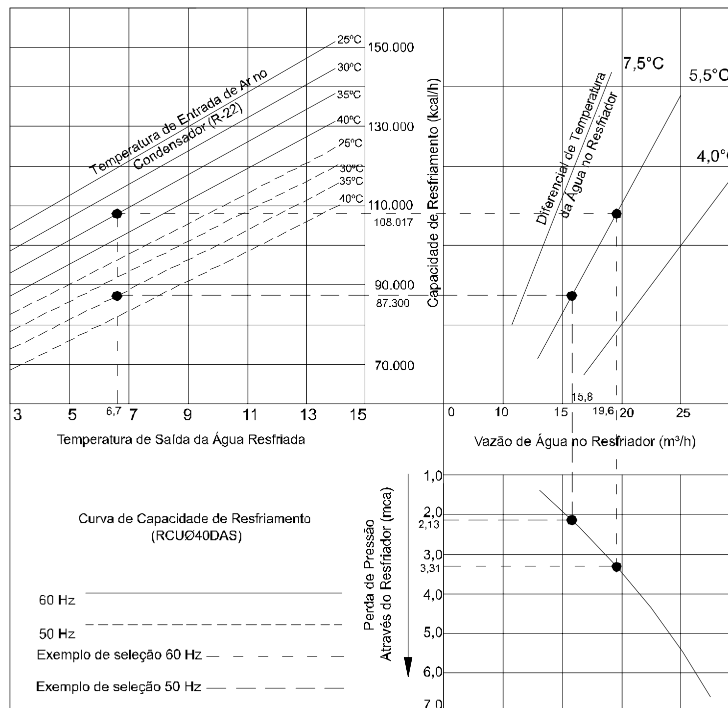
RCU035DAS R-407 C



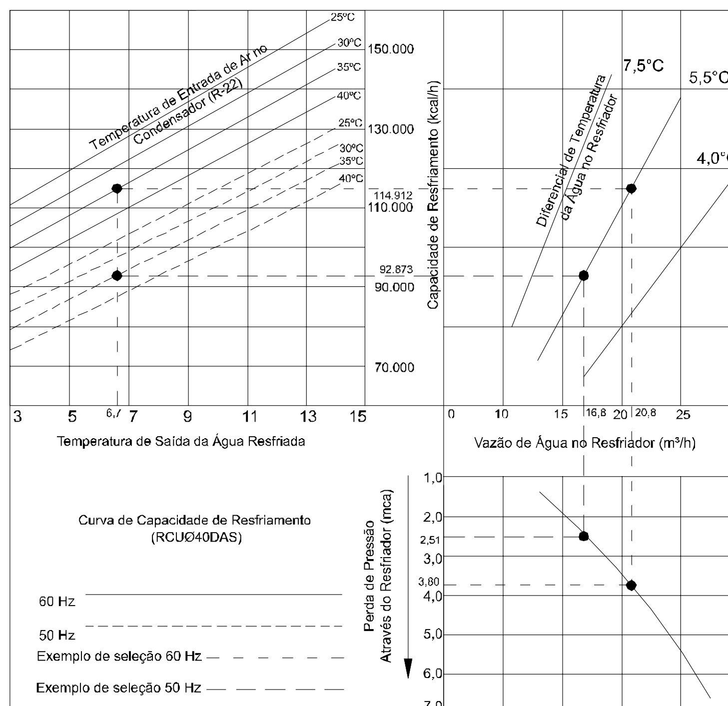
RCU035DAS R-22

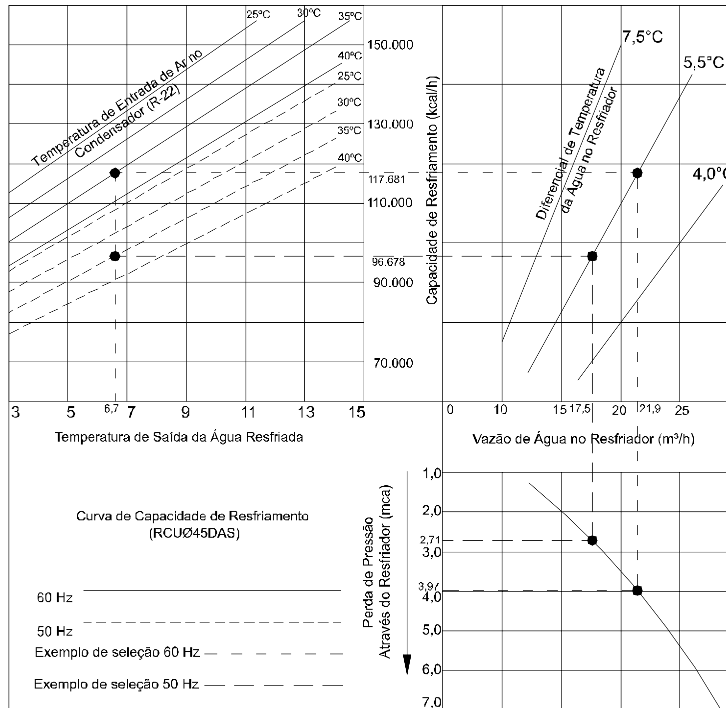


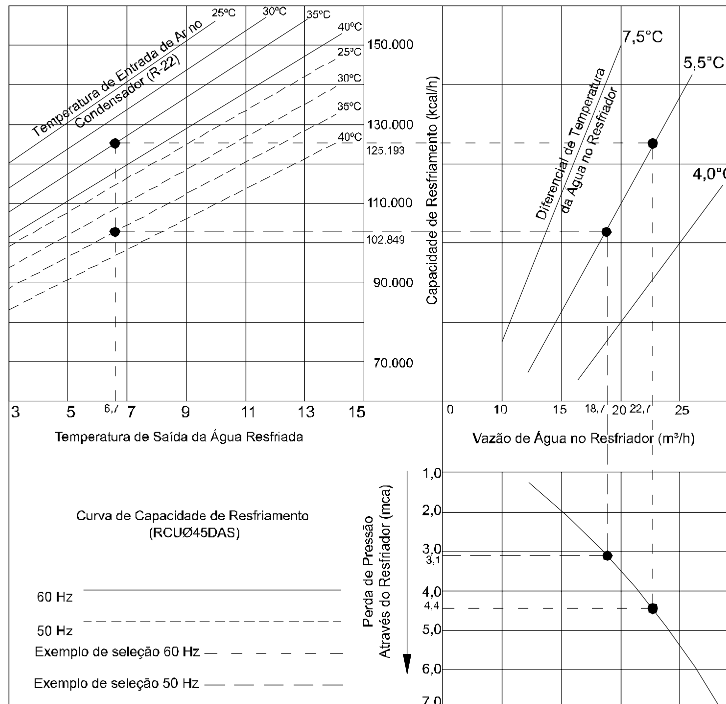
RCU040DAS R-407 C

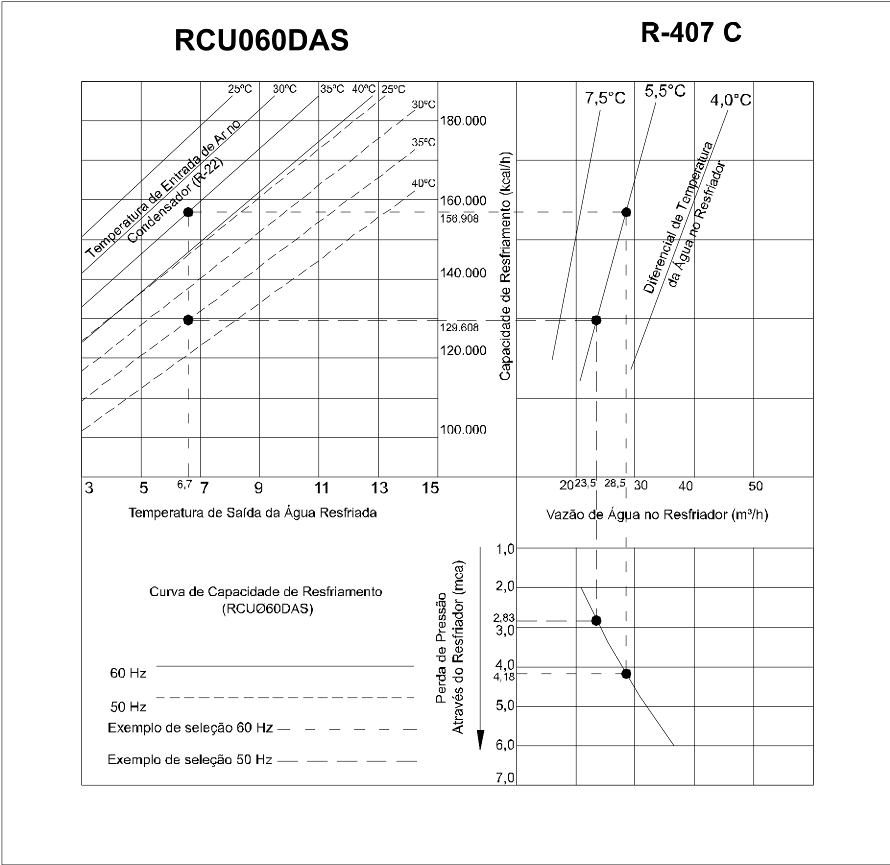


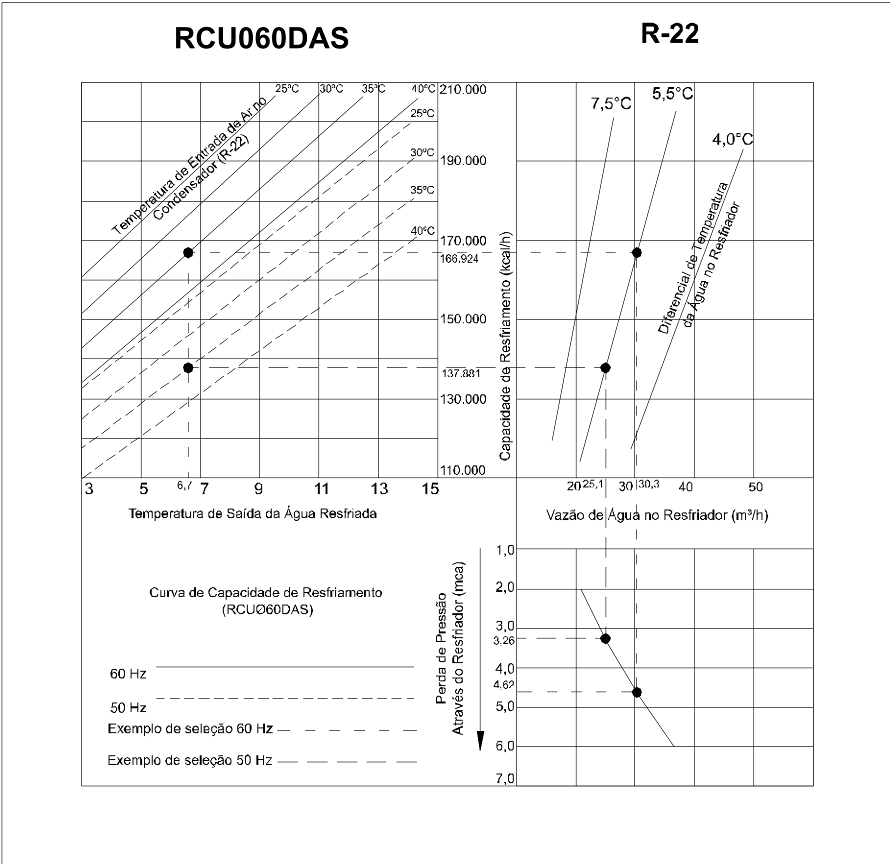
RCU040DAS R-22

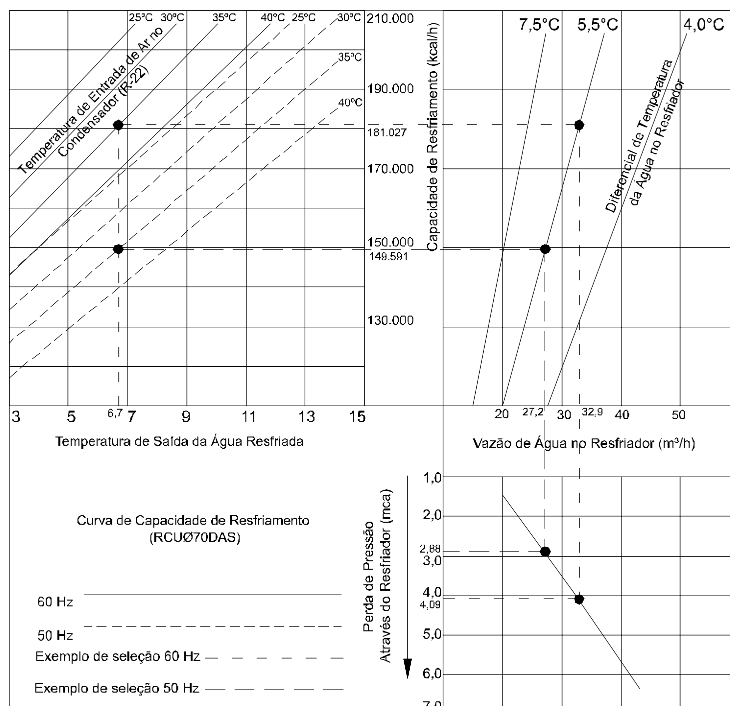



RCU045DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
150.000
130.000
117.681
110.000
96.678
90.000
70.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
0
10
15
17,5
20
21,9
25
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ45DAS)
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
2,71
3,0
3,97
4,0
5,0
6,0
7,0
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz

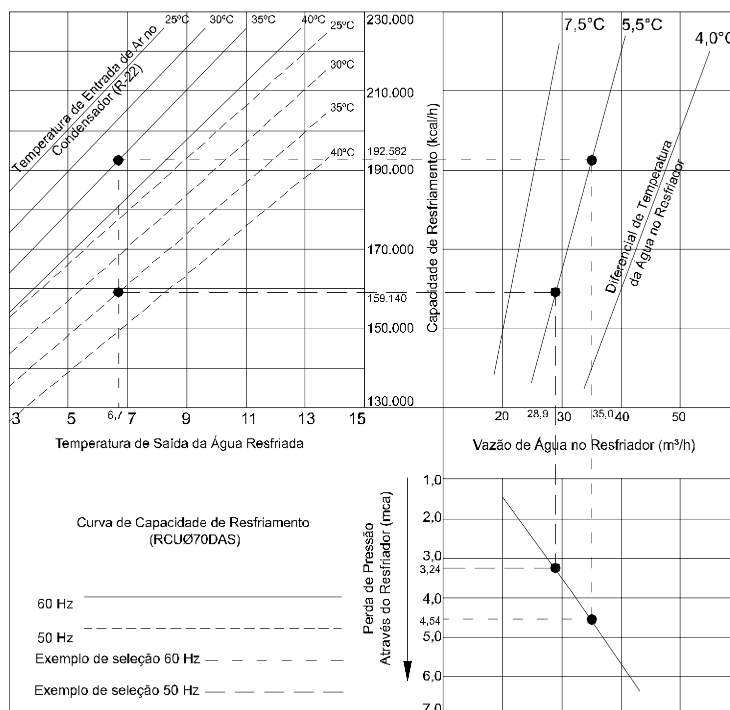

RCU045DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
25ºC
30ºC
35ºC
40ºC
150.000
130.000
125.193
110.000
102.849
90.000
70.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
7,5°C
5,5°C
4,0°C
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
0
10
15
18,7
20
22,7
25
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ45DAS)
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
3,0
3,1
4,0
4,4
5,0
6,0
7,0
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz


RCU060DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C
30°C
35°C
40°C
180.000
160.000
156.908
140.000
129.608
120.000
100.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C
5,5°C
4,0°C
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20
23,5
28,5
30
40
50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ60DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
2,83
3,0
4,0
4.18
5,0
6,0
7,0

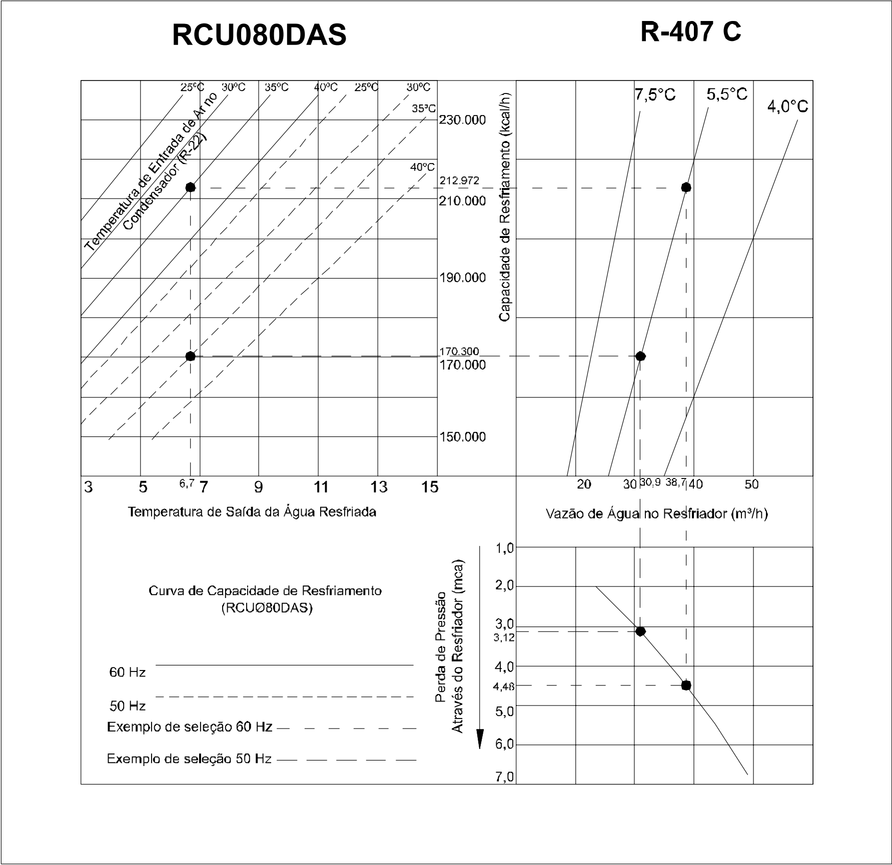

RCU060DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C
30°C
35°C
40°C
210.000
190.000
170.000
166.924
150.000
137.881
130.000
110.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C
5,5°C
4,0°C
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20
25,1
30
30,3
40
50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ60DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
3,0
3.26
4,0
4.62
5,0
6,0
7,0

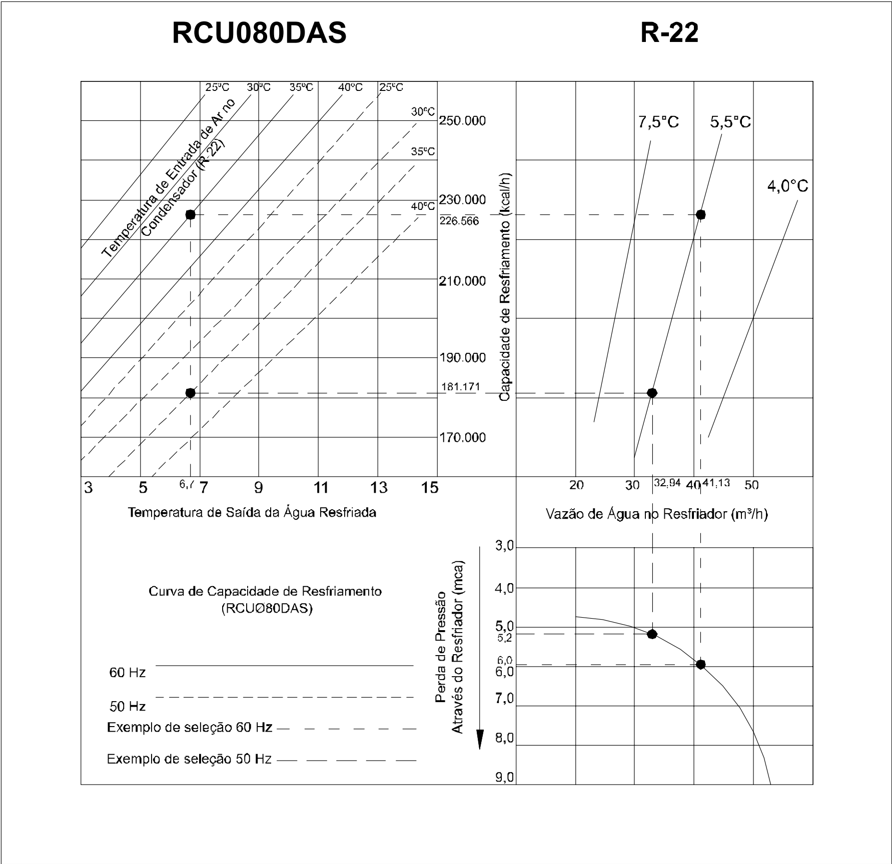


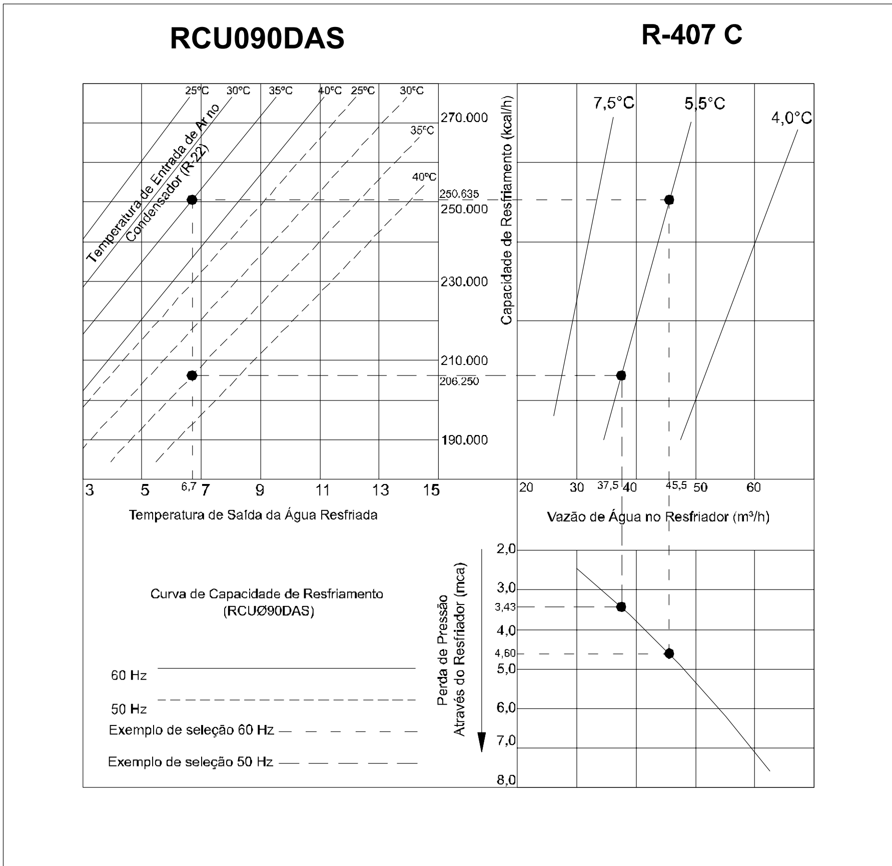
RCU070DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C 30°C 35°C 40°C 25°C 30°C
35°C
40°C
210.000
190.000
181.027
170.000
150.000
149.591
130.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C 5,5°C 4,0°C
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
3 5 6,7 7 9 11 13 15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20 27,2 30 32,9 40 50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ70DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
2,88
3,0
4,0
4,09
5,0
6,0
7,0



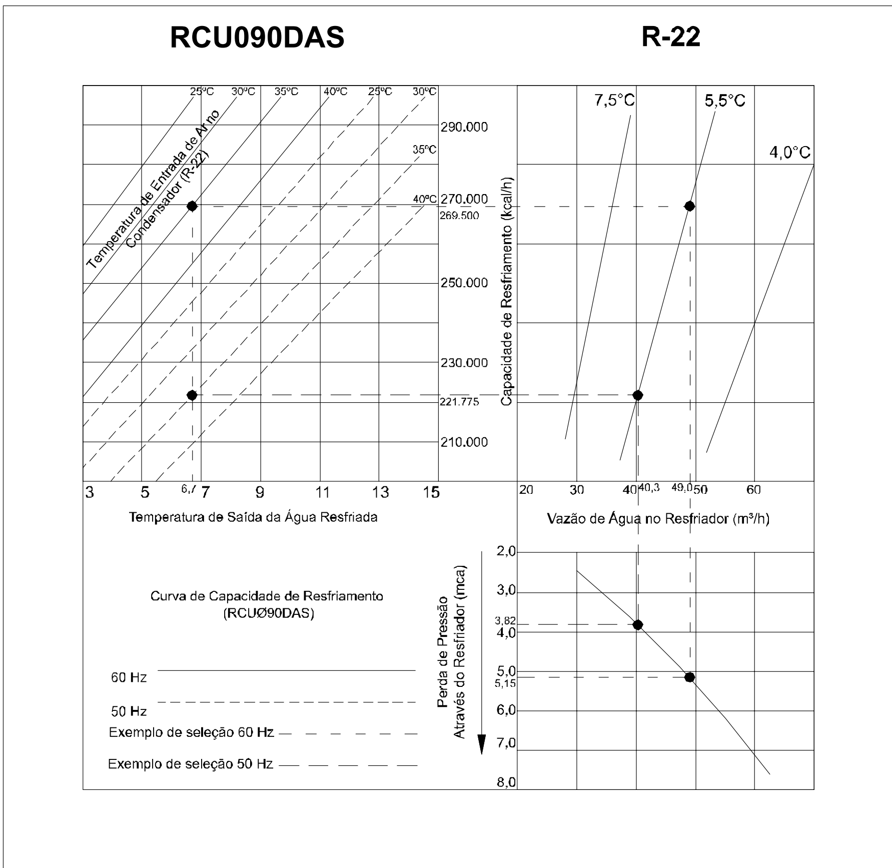
RCU070DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C 30°C 35°C 40°C 25°C
30°C
35°C
40°C
230.000
210.000
192.582
190.000
170.000
159.140
150.000
130.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C 5,5°C 4,0°C
Diferencial de Temperatura da Água no Resfriador
3 5 6,7 7 9 11 13 15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20 28,9 30 35,0 40 50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento (RCUØ70DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
3,0
3,24
4,0
4,54
5,0
6,0
7,0


RCU080DAS
R-407 C
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C
30°C
35°C
40°C
7,5°C
5,5°C
4,0°C
230.000
212.972
210.000
190.000
170.300
170.000
150.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
3
5
6,7
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20
30
30,9
38,7
40
50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ80DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
1,0
2,0
3,0
3,12
4,0
4,48
5,0
6,0
7,0


RCU080DAS
R-22
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
25°C
30°C
35°C
40°C
7,5°C
5,5°C
4,0°C
250.000
230.000
226.566
210.000
190.000
181.171
170.000
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
3
5
7
9
11
13
15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
20
30
32,94
40
41,13
50
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ80DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
3,0
4,0
5,0
5,2
6,0
7,0
8,0
9,0



RCU090DAS
R-407 C
25ºC 30ºC 35ºC 40ºC 25ºC 30ºC
35ºC
40ºC
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
270.000
250.635
250.000
230.000
210.000
206.250
190.000
3 5 6,7 7 9 11 13 15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C
5,5°C
4,0°C
20 30 37,5 40 45,5 50 60
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
2,0
3,0
3,43
4,0
4,60
5,0
6,0
7,0
8,0
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ90DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz



RCU090DAS
R-22
25ºC 30ºC 35ºC 40ºC 25ºC 30ºC
35ºC
40ºC
Temperatura de Entrada de Ar no Condensador (R-22)
290.000
270.000
269.500
250.000
230.000
221.775
210.000
3 5 6,7 7 9 11 13 15
Temperatura de Saída da Água Resfriada
Capacidade de Resfriamento (kcal/h)
7,5°C
5,5°C
4,0°C
20 30 40 40,3 49,0 50 60
Vazão de Água no Resfriador (m³/h)
Perda de Pressão Através do Resfriador (mca)
2,0
3,0
3,82
4,0
5,0
5,15
6,0
7,0
8,0
Curva de Capacidade de Resfriamento
(RCUØ90DAS)
60 Hz
50 Hz
Exemplo de seleção 60 Hz
Exemplo de seleção 50 Hz

4. INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

4.1. UNIDADE RESFRIADORA DE LÍQUIDOS HITACHI

Para iniciar a operação:

1. Abrir as válvulas de entrada e saída de água.

Confirme se fases R, S e T estão corretamente conectadas.

A conexão de fase correta pode ser conferida por um indicador de seqüência de fase. Se as fases não estiverem corretamente conectadas, o compressor não opera devido a ativação de um dispositivo de proteção contra reversão de fase. Desligar o interruptor principal e trocar dois de três terminais, R, S e T e ligar o disjuntor novamente.

Ligar a bomba de água gelada.

Abrir completamente as válvulas de esfera nas linhas de líquido.

Ligar o Chiller: Modo Local > botão “ON” ; Modo Remoto > botão liga remoto (fornecido pelo instalador).

Regular o set-point na temperatura desejada.

Desligar o Chiller:

1. Acionar o botão desliga, local ou remoto
2. Desligar o disjuntor principal quando o Chiller ficar parado por um longo período de tempo (ver orientações nos Capítulos 10.6.1 e 10.6.2).

Verificação diária

1. Checar a tensão de alimentação.
2. Checar se há sons anormais e vibração.
3. Checar a amperagem do Chiller.
4. Checar as pressões de operação.

Troubleshooting

- **Chiller não liga**

1. O disjuntor principal foi acionado?
2. Os fusíveis estão OK?
3. Há circulação de água no sistema?
4. Os termostatos estão pedindo a operação de resfriamento?

- **Baixa capacidade de resfriamento**

1. O Ar provido ao condensador é suficiente? (ver espaçamentos mínimos)
2. A temperatura de set point está correta?
3. As pressões operacionais estão normais?
4. Há água suficiente no sistema?
5. O filtro “Y” na entrada de água gelada está limpo?

- **Manutenção**

1. Remover qualquer obstáculo a corrente de ar no condensador e limpe o mesmo.
2. Limpar o Chiller.
3. Limpar o Filtro “Y” na entrada de água gelada regularmente.
4. Limpeza do resfriador. (É recomendado que um especialista seja contatado para este tipo de trabalho).

5. COMPONENTES DO EQUIPAMENTO

5.1. Desenhos da Estrutura

RCU010DAS (HLS2515)

RCU010DAS - SÉRIE A

ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	ACUMULADOR DE SUCÇÃO
3	JUNTA DE INSPEÇÃO
4	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELÉTRICO
10	ENTRADA ÁGUA (CONEXÃO ROSQUEÁVEL 1 1/2")
11	SAÍDA ÁGUA (CONEXÃO ROSQUEÁVEL 1 1/2")
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE - SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG - SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG - SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1- As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU020DAS (HLS2424)

RCU020DAS - SÉRIE A

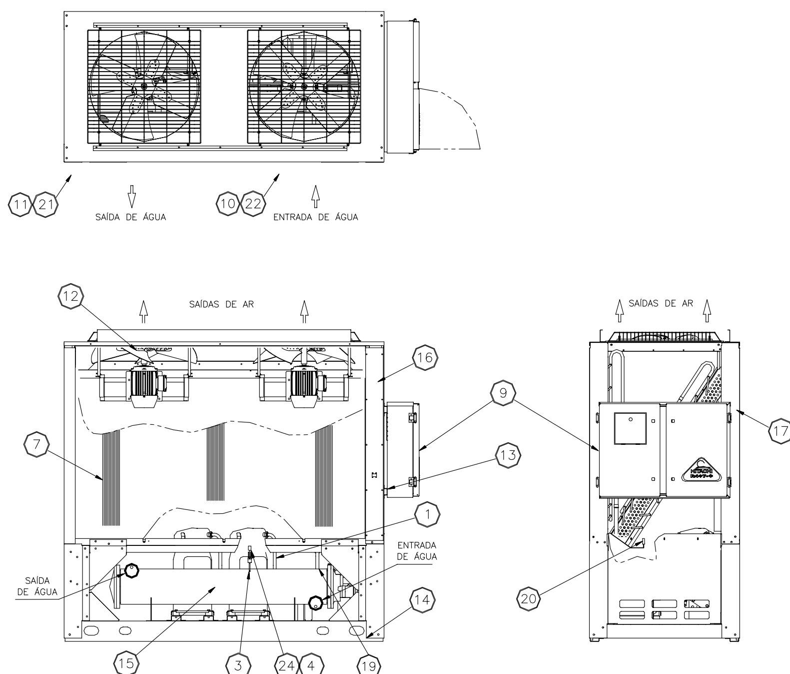
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU025DAS (HLS2426)

RCU025DAS - SÉRIE A



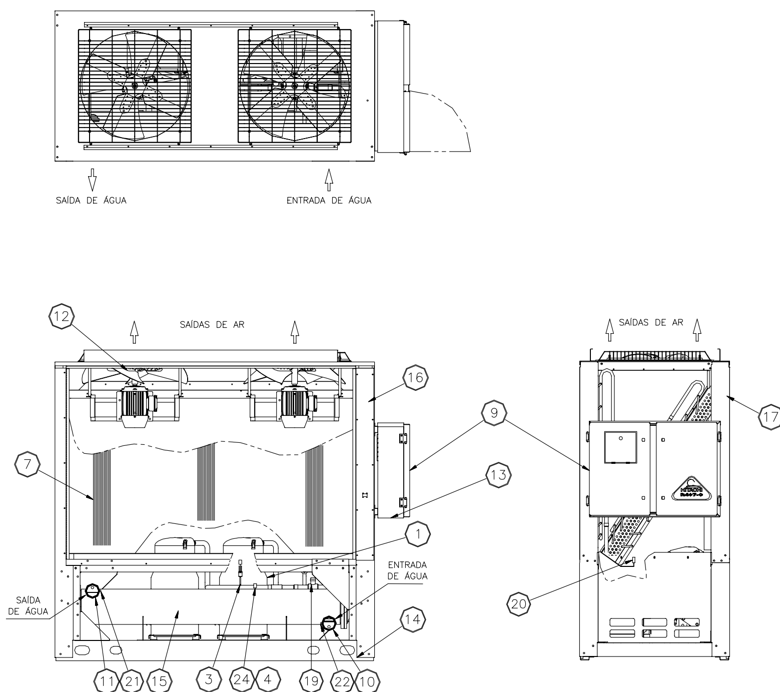
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU030DAS (HLS2411)

RCU030DAS - SÉRIE A



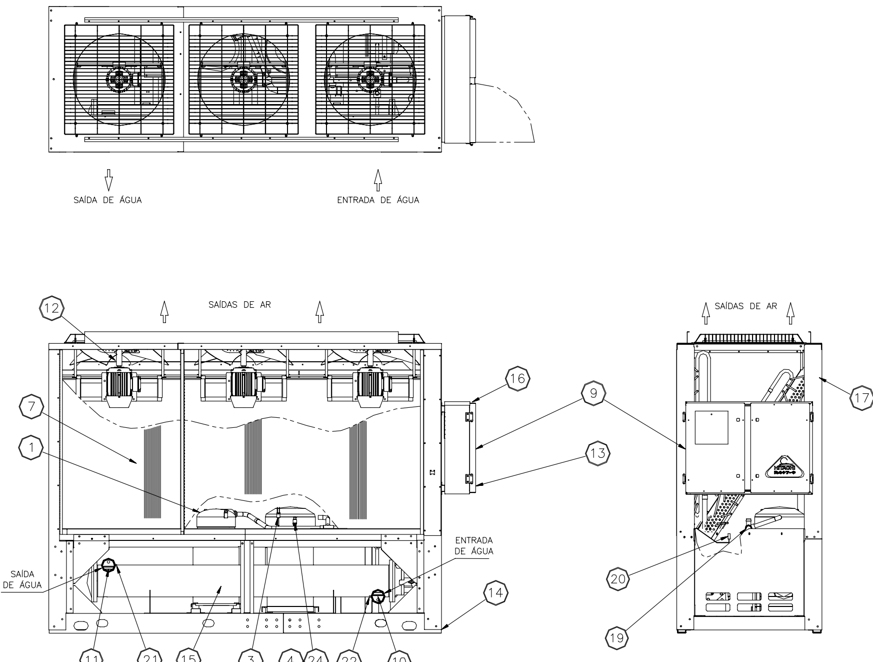
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU035DAS (HLS2417)

RCU035DAS - SÉRIE A



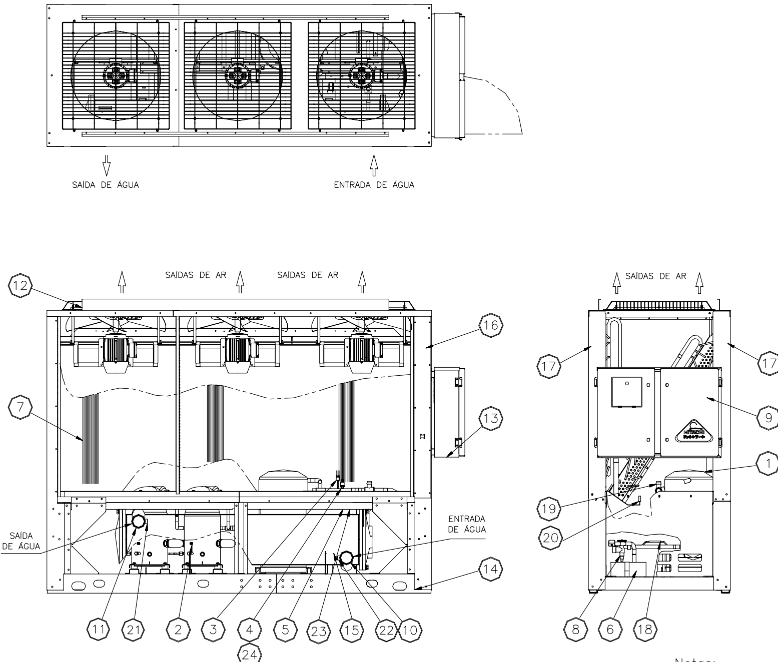
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU040DAS (HLS2428)

RCU040DAS - SÉRIE A



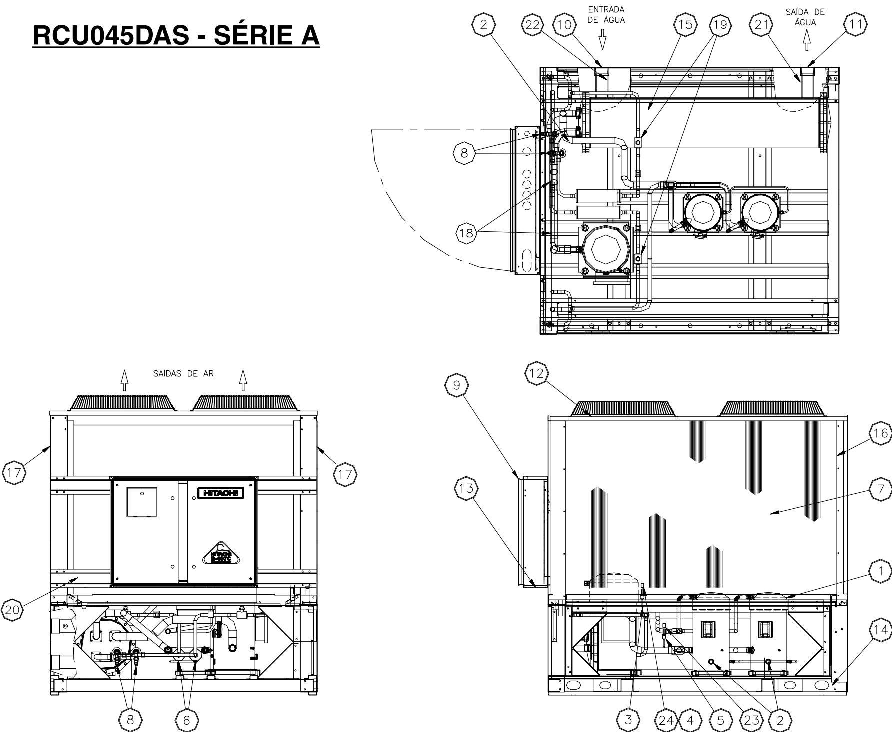
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU045DAS (HLS2333)

RCU045DAS - SÉRIE A



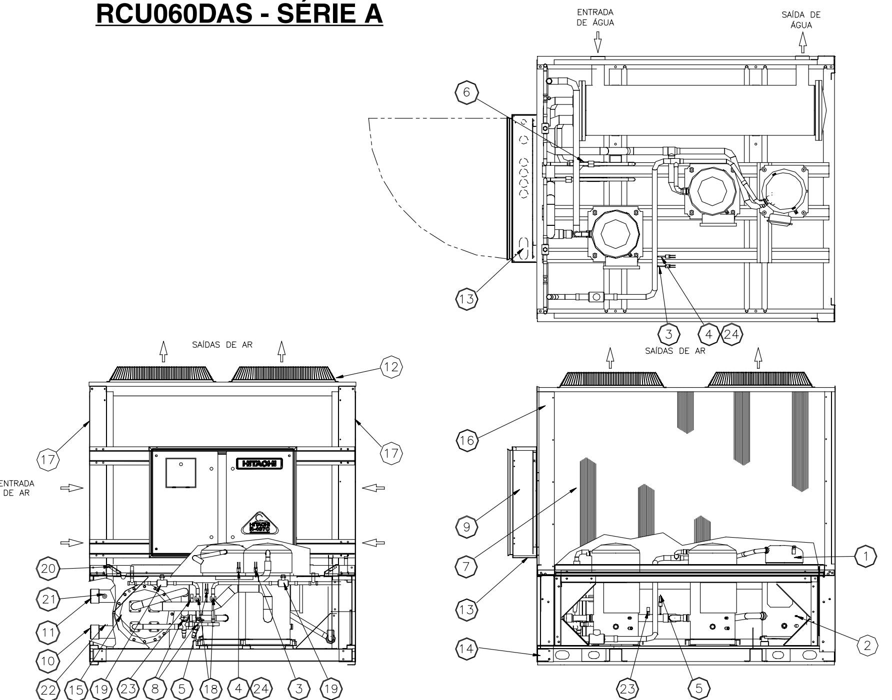
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:

1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU060DAS (HLS2422)

RCU060DAS - SÉRIE A



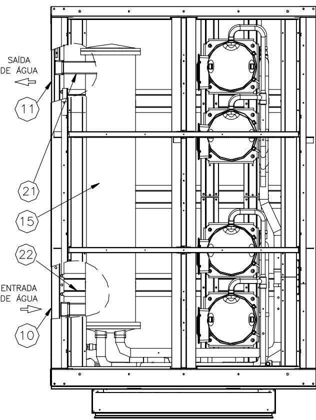
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

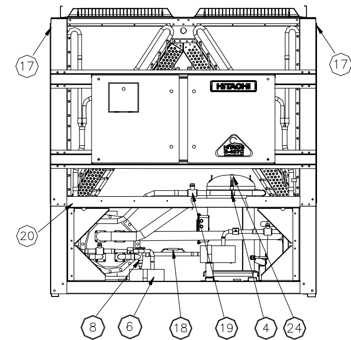
Notas:

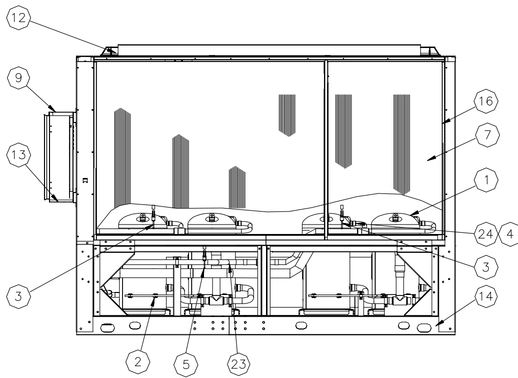
1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU070DAS (HLS2419)

RCU070DAS - SÉRIE A







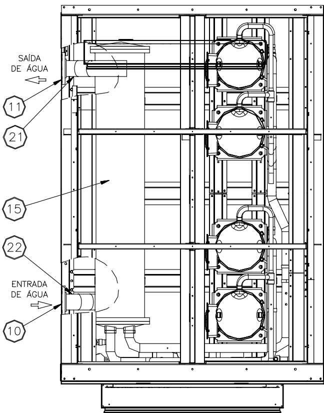
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

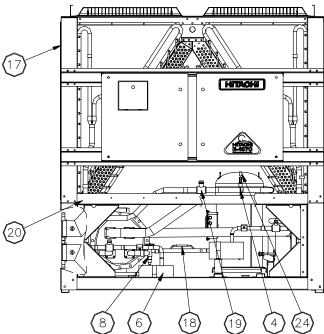
Notas:

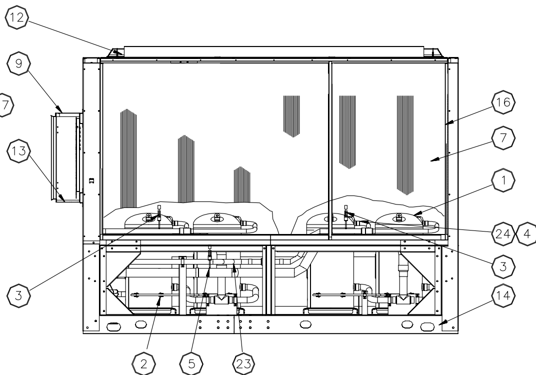
1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU080DAS (HLS2415)

RCU080DAS - SÉRIE A







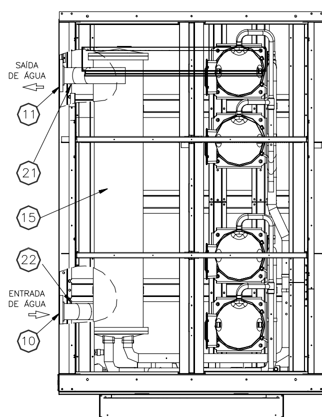
ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

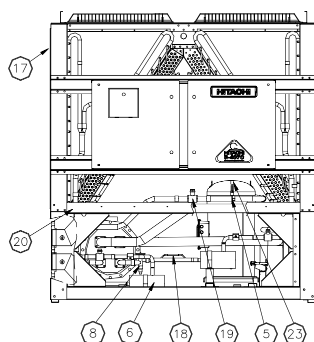
Notas:

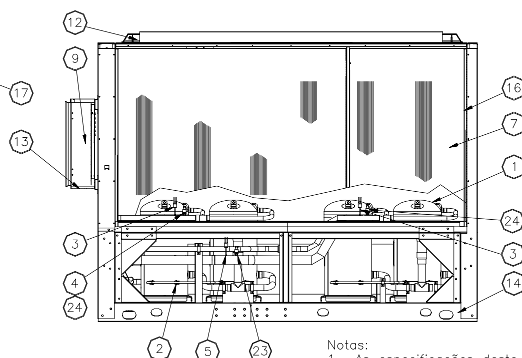
1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

RCU090DAS (HLS2325)

RCU090DAS - SÉRIE A







ITEM	DESCRIÇÃO
1	COMPRESSOR SCROLL
2	JUNTA DE INSPEÇÃO
3	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
4	PRESSOSTATO DE CONTROLE DE CONDENSAÇÃO
5	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
6	FILTRO SECADOR
7	CONDENSADOR
8	VALVULA DE EXPANSÃO
9	QUADRO ELETRICO
10	ENTRADA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
11	SAIDA AGUA (FLANGE øN.3" ANSI B 16,5 150#)
12	VENTILADOR
13	CONEXÃO ELETRICA
14	BASE DA UNIDADE
15	RESFRIADOR SHELL & TUBE
16	GABINETE/ESTRUTURA
17	ENTRADA DE AR NO CONDENSADOR
18	VISOR DE LÍQUIDO
19	VÁLVULA DE SERVIÇO
20	TAE – SENSOR TEMPERATURA DO AR EXTERNO
21	TSAG – SENSOR TEMPERATURA SAÍDA AGUA GELADA
22	TEAG – SENSOR TEMPERATURA ENTR. ÁGUA GELADA
23	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
24	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO

Notas:
1– As especificações deste desenho estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar à Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

COMPOSIÇÃO DOS CICLOS (MODELO CHILLER X MODELO COMPRESSOR)

Modelo CHILLER	Modelo COMPRESSOR			
	Ciclo 1		Ciclo 2	
RCU010DAS	1000EH-160/1	-	-	-
RCU020DAS	SM125	SM125	-	-
RCU025DAS	SM148	SM148	-	-
RCU030DAS	SM185	SM185	-	-
RCU035DAS	SM240	SM185	-	-
RCU040DAS	SM240	-	SM125	SM125
RCU045DAS	SM300	-	SM148	SM148
RCU060DAS	SY300	-	SM240	SM185
RCU070DAS	SM240	SM185	SM240	SM185
RCU080DAS	SY300	SY185	SY300	SY185
RCU090DAS	SY300	SY240	SY300	SY240

CODIFICAÇÃO

SM **125**

Família de Lubrificante e refrigerante — Capacidade Nominal Btu/h

SM: Scroll, Óleo Mineral, R22
SY: Scroll, Óleo POE, R22
SZ: Scroll, Óleo POE, R407-C

125 = 10,4 TR
148 = 12,3 TR
185 = 15,4 TR
240 = 20,0 TR
300 = 25,0 TR

6. PREPARAÇÃO E VERIFICAÇÃO INICIAL

6.1. Verificação Inicial

▪ Local de instalação
Confirmar que o local da instalação final é provido de tubulação de água e fontes de alimentação elétrica conveniente para o correto funcionamento do Chiller. Água com dureza muito alta deve ser evitada.

▪ Espaço de instalação
Obstáculos que restrinjam o fluxo do Ar nos condensadores ou impeça o trabalho de manutenção no espaço especificado conforme Capítulo 6.2.

▪ Fundação
Conferir para assegurar que a fundação seja plana, nivelada e com uma massa de 1,5 a 2 vezes o peso do Chiller em operação, levando em conta o gradiente de fundação Capítulo 6.2.

Deverão estar disponíveis equipamentos para içamento e movimentação horizontal conforme mostrado no capítulo 6.5 deste manual.

Os Chillers devem ser fixados com parafusos chumbadores em uma base de concreto tanto para instalações de piso quanto para instalações em lajes.

É aconselhável, na instalação em locais próximos a gramados ou terra que se coloque pedriscos ao redor do Chiller para se evitar que haja obstrução do condensador pela aspiração destes componentes.

▪ Chiller
Conferir se o Chiller chegou até o local de instalação sem danos em sua estrutura ou componentes, causado por falhas no transporte.

▪ Transporte
Antes de iniciar a movimentação do Chiller certifique-se que o caminho a ser percorrido por ele é suficiente para as dimensões do mesmo.

Dimensões dos Chillers:

<table>
<tr><th></th><th>Comprimento</th><th>Altura</th><th>Largura</th></tr>
<tr><td>RCU010DAS</td><td>891</td><td>1590</td><td>891</td></tr>
<tr><td>RCU020DAS</td><td rowspan="3">2358</td><td rowspan="5">2065</td><td rowspan="5">1000</td></tr>
<tr><td>RCU025DAS</td></tr>
<tr><td>RCU030DAS</td></tr>
<tr><td>RCU035DAS</td><td rowspan="2">2935</td></tr>
<tr><td>RCU040DAS</td></tr>
<tr><td>RCU045DAS</td><td rowspan="2">2350</td><td rowspan="2">2123</td><td rowspan="2">1900</td></tr>
<tr><td>RCU060DAS</td></tr>
<tr><td>RCU070DAS</td><td rowspan="3">2930</td><td rowspan="3">2066</td><td rowspan="3">1895</td></tr>
<tr><td>RCU080DAS</td></tr>
<tr><td>RCU090DAS</td></tr>
</table>

■ Obs: Dimensões em milímetros

6.2. Posicionando o Chiller

 PERIGO

Se for detectado vazamento de gás pare o Chiller e contate o serviço de manutenção o mais rápido possível.
Não utilizar maçarico se o ciclo de refrigeração estiver pressurizado, pode haver risco de explosão.

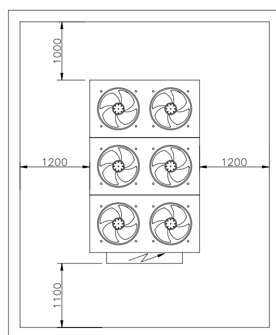
 ADVERTÊNCIA

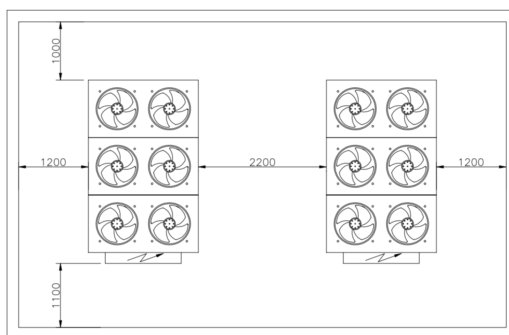
Este equipamento não deve ser instalado em salas de máquinas. (vide espaços de operação)

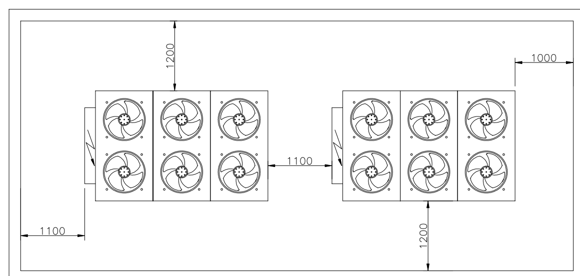
 CUIDADO

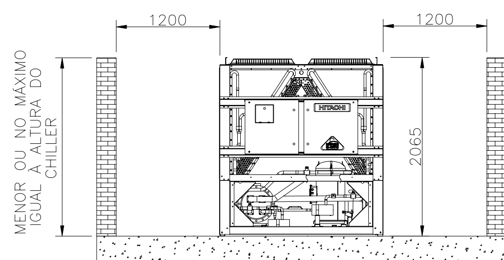
Conferir para assegurar que válvulas estão abertas corretamente. Se não estiverem totalmente abertas, poderá causar sérios danos ao compressor devido à alta pressão.
O transporte do Chiller até o local de instalação deve ser feito com o mesmo embalado. Desembalar somente no momento da interligação e ativação.
Providenciar material adequado para a movimentação e colocação do Chiller no local de instalação.

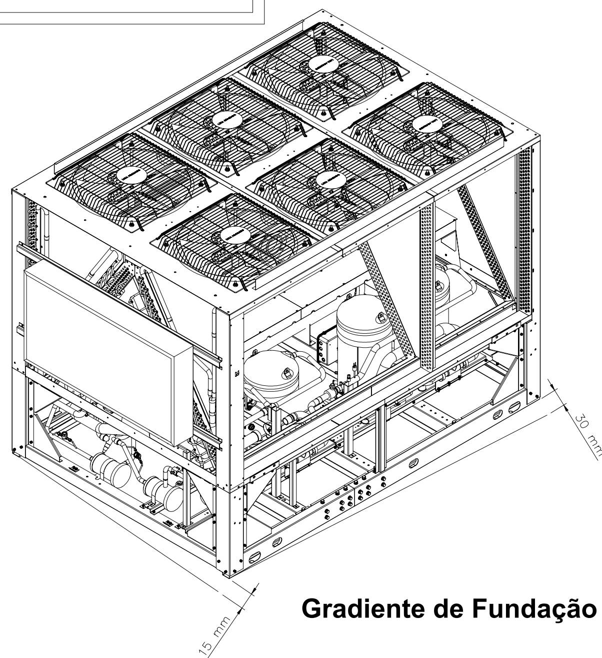
- **Espaços para operação**











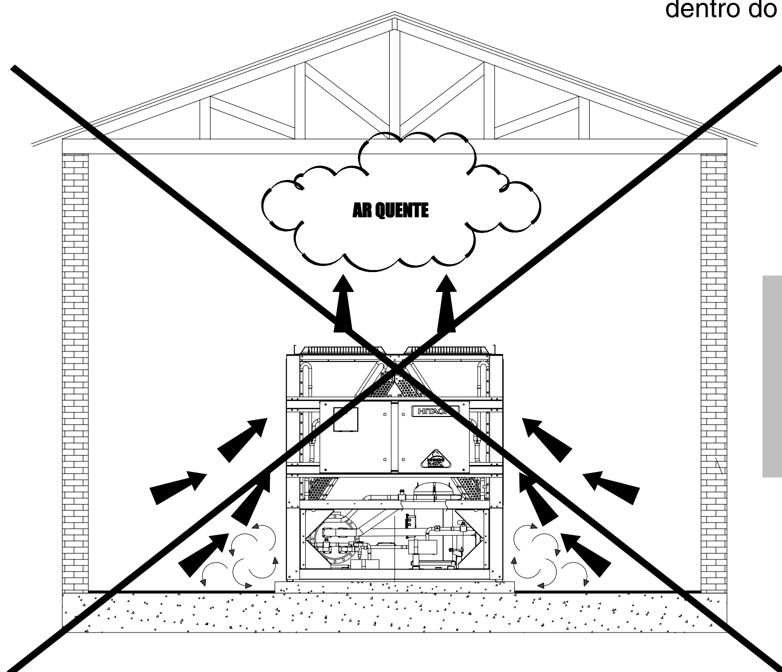
Gradiente de Fundação

Nota: A altura de parede deve ser menor ou igual a altura do Chiller.

Quando o Chiller é instalado em local onde o mesmo é cercado com paredes e há suspeita de obstrução de circulação de ar consultar este manual para os espaços mínimos recomendados.

- **Gradiente de Fundação de Máximo**

O Chiller deve ser instalado em uma posição vertical dentro do gradiente mostrado a seguir.



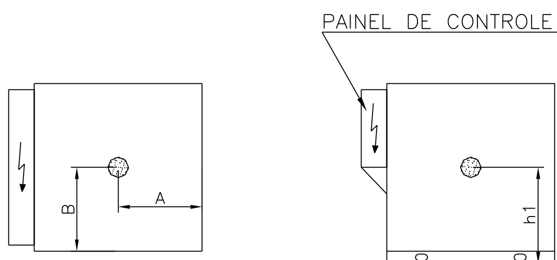


ADVERTÊNCIA

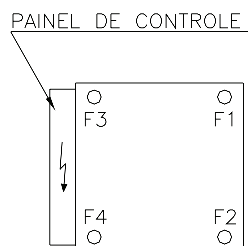
JAMAIS INSTALE O CHILLER EM LOCAIS SOB TELHADOS E/OU QUALQUER TIPO DE COBERTURA. O NÃO CUMPRIMENTO IMPLICARÁ NO NÃO FUNCIONAMENTO DO CHILLER

6.3. Centro de Gravidade e Distribuição de Peso nos Apoios

LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE



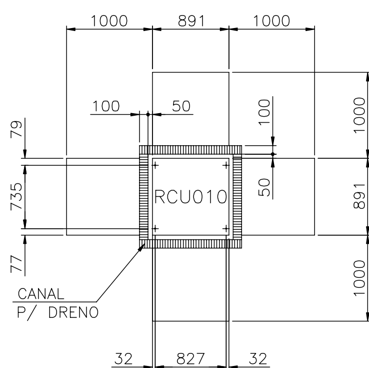
LOCALIZAÇÃO DOS APOIOS

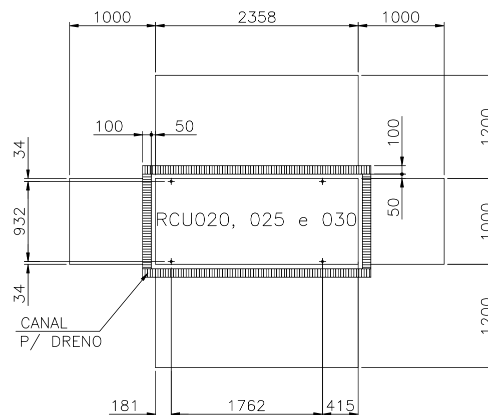


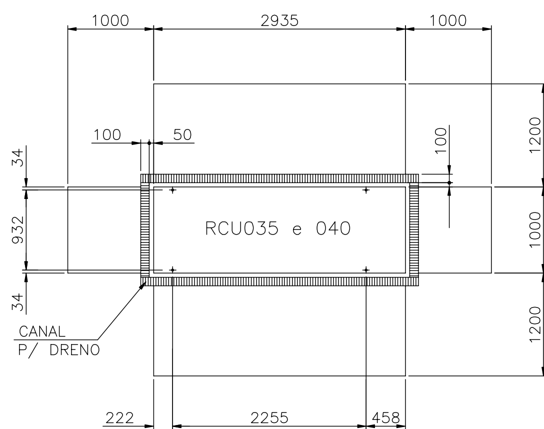
	RCU_DAS_B											
	MODELO	**10**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**60**	**70**	**80**	**90**
Localização	F1	100	506	526	193	222	213	314	316	246	242	248
	F2	128	111	117	195	225	490	434	444	923	977	991
	F3	154	203	213	287	324	312	491	519	485	516	546
	F4	194	47	50	287	344	217	496	562	680	719	790
	Peso em Operação											
	(kg)	576	867	906	962	1115	1232	1735	1841	2334	2454	2575
	Localização do Centro de Gravidade (mm)											
	Dimensão A	451	473	477	464	455	387	848	829	573	564	564
	Dimensão B	390	1084	1080	1052	1351	967	1002	1035	1125	1135	1170
	Dimensão h1	851	919	901	898	782	367	643	630	572	573	567

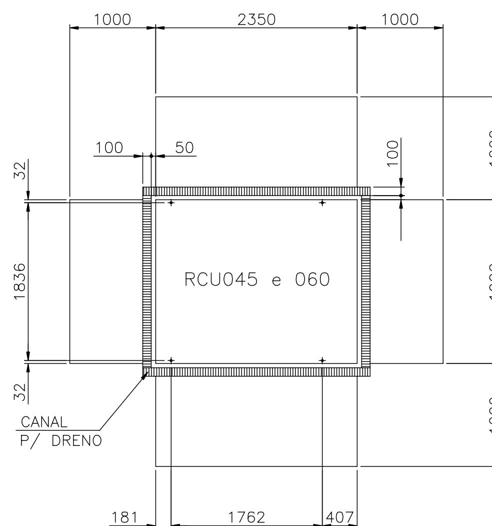
Nota: O peso do resfriador poderá acrescer em até 10% para o caso de máquinas especiais.

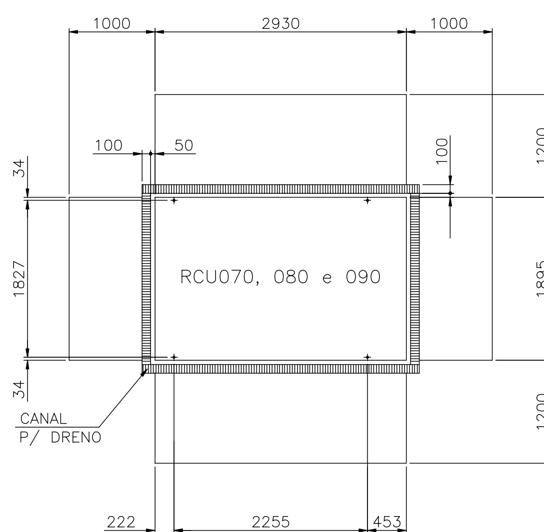
6.4. Espaços para Serviço e Fundação



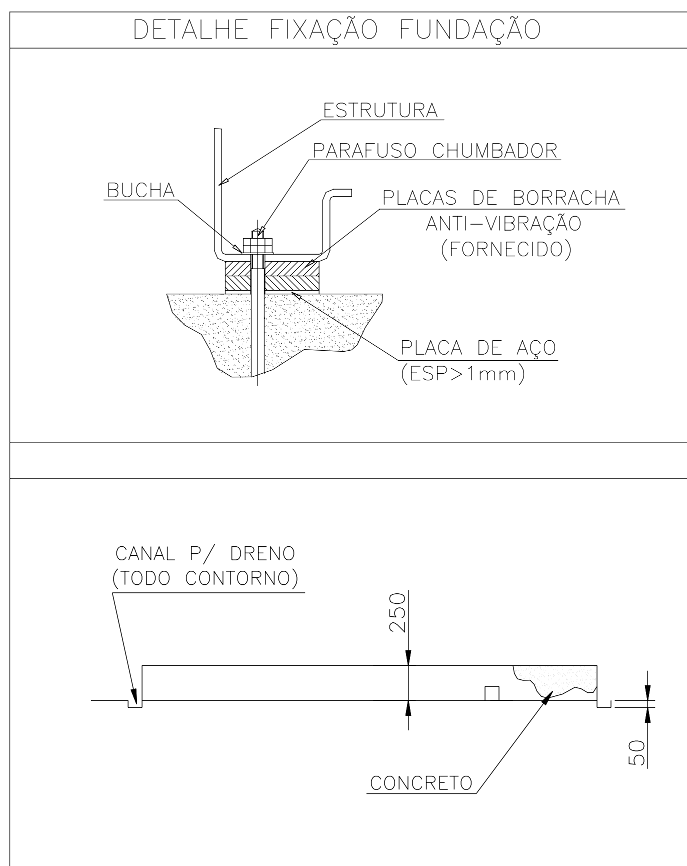








6.4.1 Montagem dos Amortecedores de Borracha

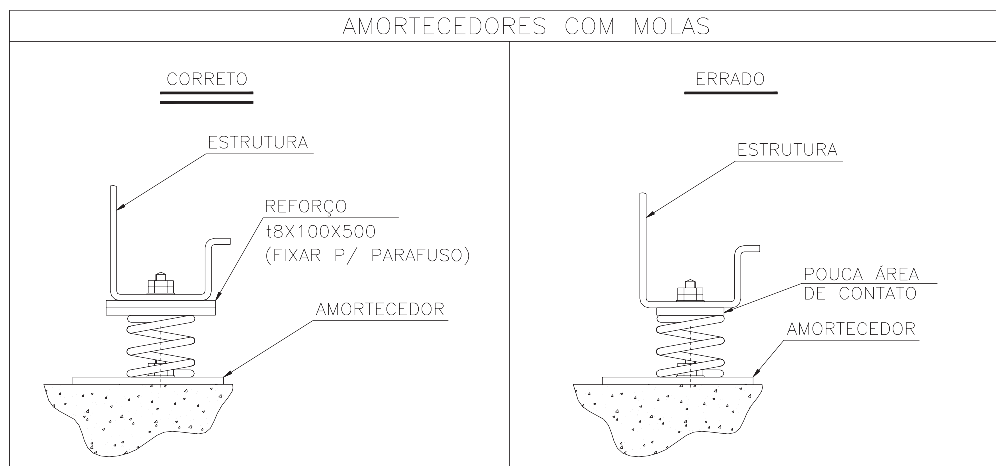


6.4.2 Recomendações:

- Fundação:
Deve ter uma superfície plana e nivelada, com uma massa de 1,5 a 2 vezes o peso em operação do Chiller. Sobre a fundação deverá haver uma base de fixação, que poderá ser de concreto ou perfis de aço, sobre a qual o Chiller deverá ser fixado e que também auxiliará no escoamento de água, evitando que a mesma acumule sob o equipamento.

Recomendamos que o piso onde o chiller será instalado seja de concreto com o acabamento o mais "liso" possível, de modo a não gerar o acumulo de partículas. O acumulo de tais poderá ser succionado pelo chiller ocasionando a obstrução dos condensadores.

- Outros dispositivos de amortecimento:
Como opção, não fornecida pela Hitachi, poderão ser utilizados amortecedores de vibração do tipo molas helicoidais, porém observar para que a área do mesmo em contato com a base do Chiller seja maior que esta, na largura, e no comprimento colocar uma chapa de aço com dimensões 8x100x500mm para aumentar a área de contato a fim de se evitar danos à estrutura do equipamento. Ver exemplos a seguir:



6.5. Transporte

6.5.1. Transporte de Equipamento

Na retirada do Chiller do veículo por meio de içamento deverão ser utilizados cabos de aço e barras de sustentação adequados, os quais deverão ser fixados nos olhais já existentes do Chiller. Oriente-se através das figuras a seguir para preparar seu sistema de içamento:

Suspendendo a unidade:

1. Utilize cabos de aço e barras distanciadoras ou balancins na parte superior do Chiller, conforme mostram as figuras a seguir.

2. Utilize cabos de aço resistentes, observando o peso da unidade (vide tabela), que também é mostrado na etiqueta que acompanha o Chiller.

3. O comprimento dos cabos indicados nas tabelas refere-se a sistemas iguais aos indicados nas figuras a seguir.

4. Atente para que os cabos não encostem aos painéis do equipamento.

5. Atente para que o Chiller não bata em nenhum obstáculo durante o transporte. Em caso de movimentação horizontal, utilize roletes de mesmo diâmetro, uniformemente distribuídos sob a base do Chiller ou algum tipo de carro de transporte que suporte o peso do mesmo. Evite este tipo de movimentação pois o movimento em que exista o contato direto com o piso poderá acarretar danos à pintura e provocar a aceleração da corrosão nos pontos avariados.

6. O material utilizado para içamento bem como danos causados ao equipamento durante o transporte não são de responsabilidade da HITACHI.

Peso líquido:

Modelo	Peso Líquido (kg)
RCU010DAS	552
RCU020DAS	819
RCU025DAS	846
RCU030DAS	902
RCU035DAS	1045
RCU040DAS	1127
RCU045DAS	1617
RCU060DAS	1715
RCU070DAS	2142
RCU080DAS	2273
RCU090DAS	2354

 PERIGO

Não ficar sob o Chiller durante o transporte

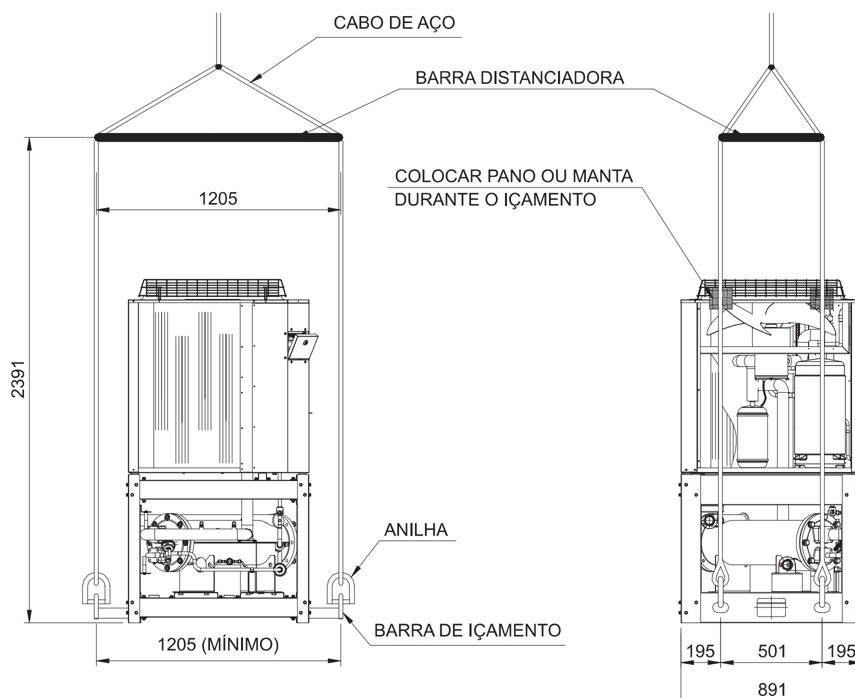
Em caso de movimentação vertical, em locais de tráfego de pedestres a área deverá ser isolada.

 CUIDADO

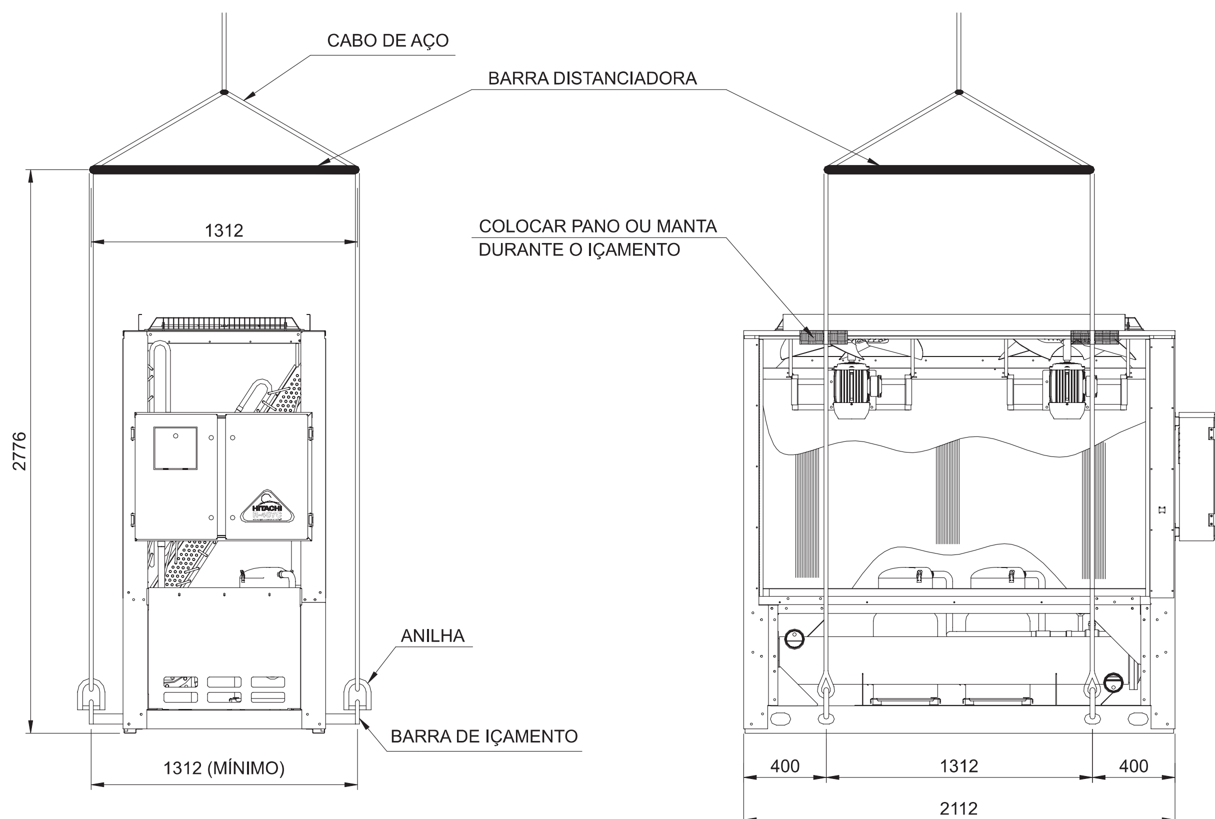
Coloque proteção entre os cabos de aço e o Chiller para evitar danos a estrutura do mesmo.

Os procedimentos para a movimentação estão em uma etiqueta afixada ao Chiller.

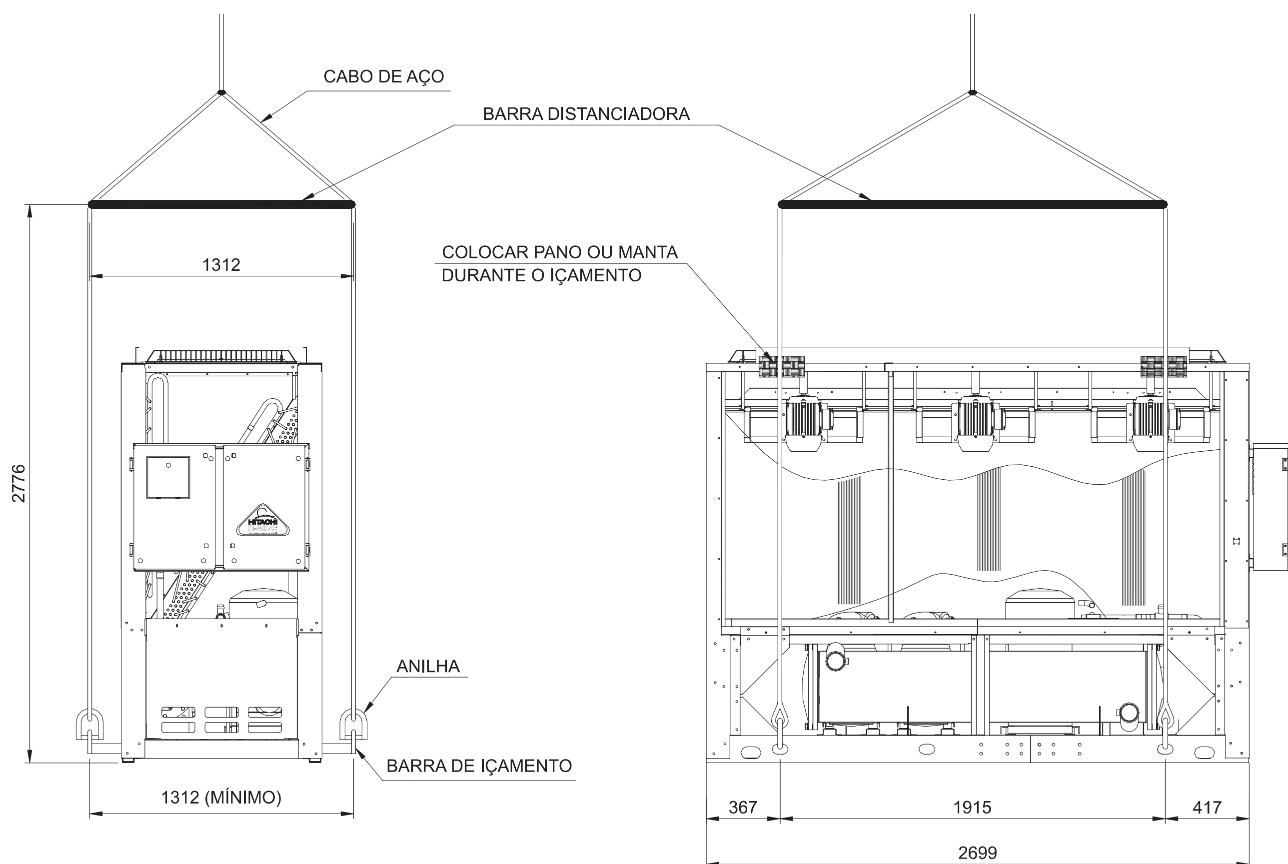
RCU010DAS



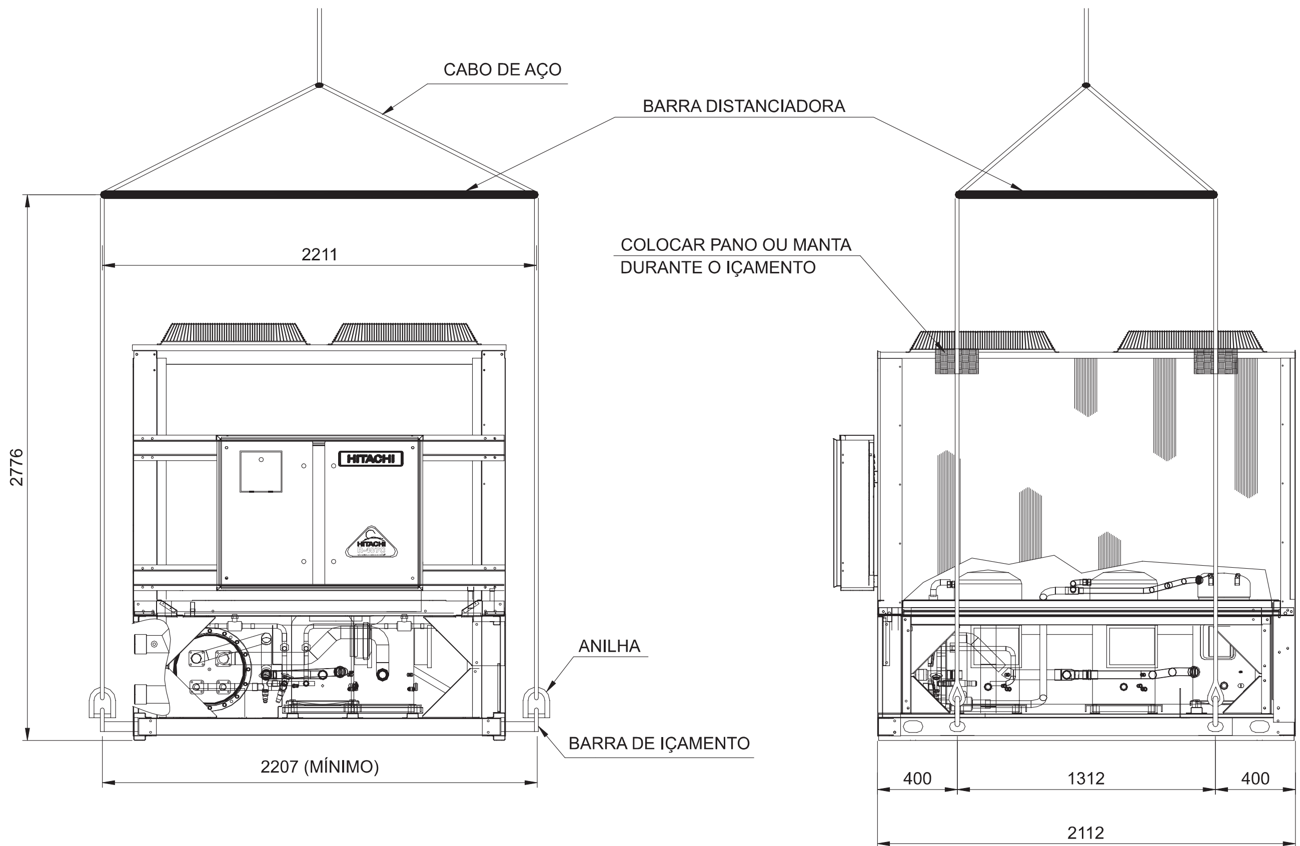
RCU020DAS, RCU025DAS e RCU030DAS



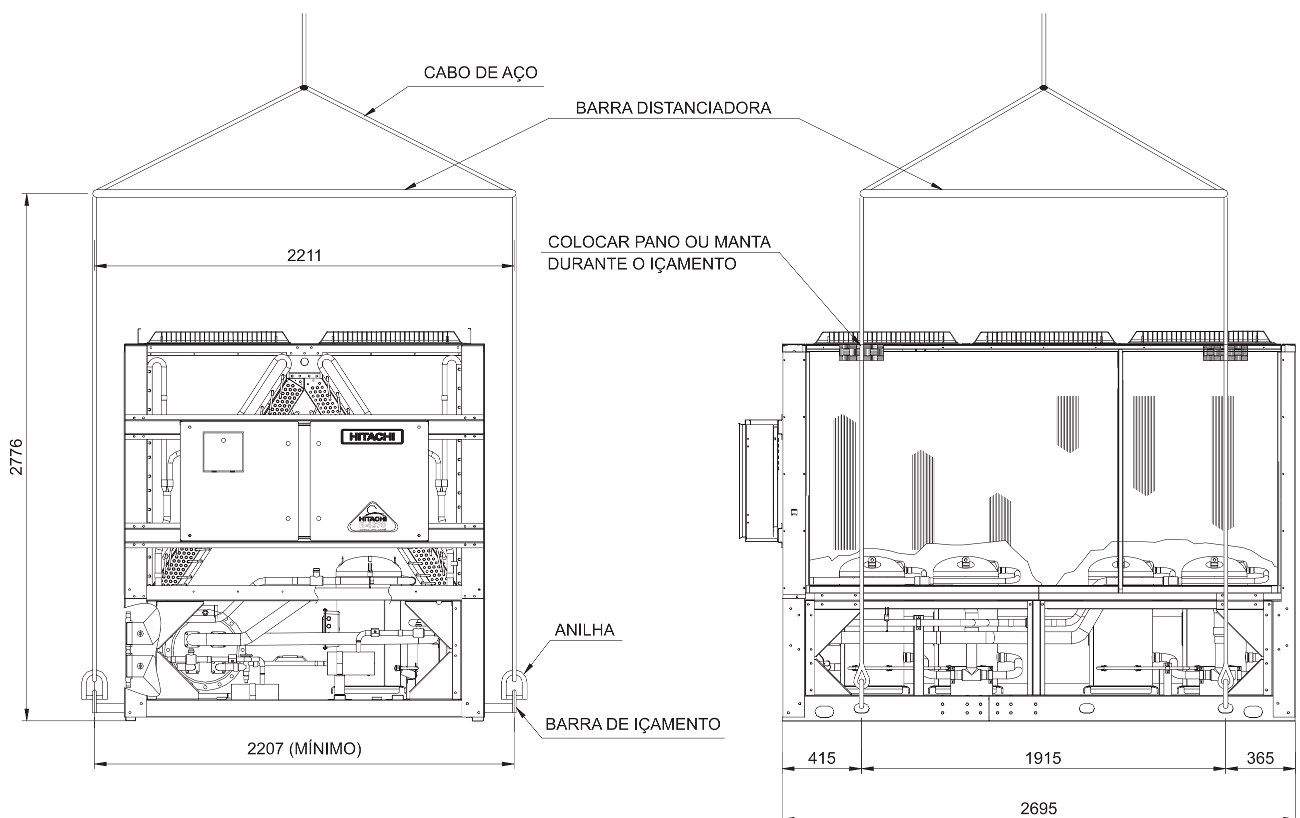
RCU035DAS e RCU040DAS



RCU045DAS e RCU060DAS

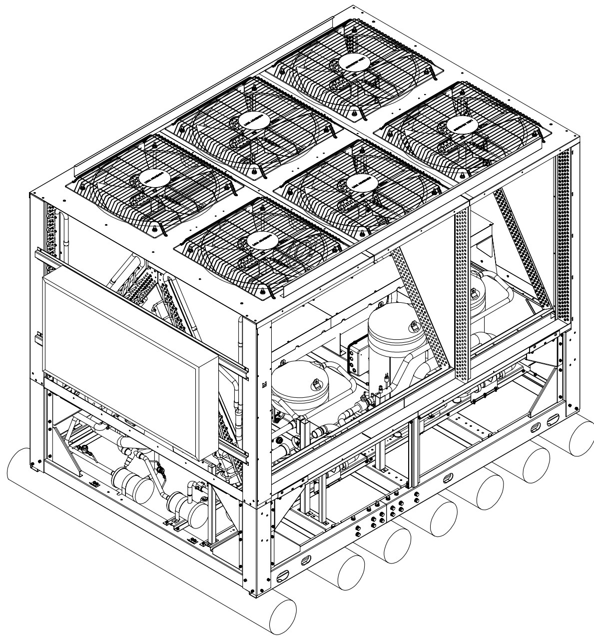


RCU070DAS, RCU080DAS e RCU090DAS



6.5.2. Transporte por meio de Roletes

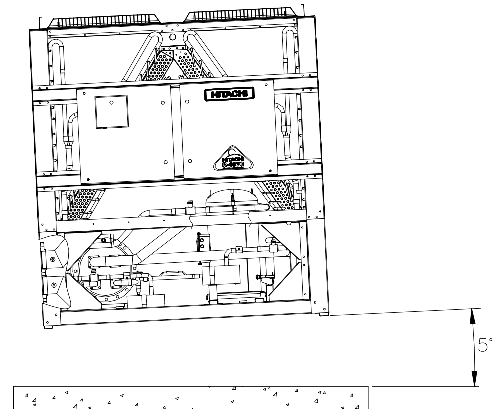
Quando o Chiller for movimentado por meio de roletes estes devem ser distribuídos de maneira uniforme sob o Chiller. Seu comprimento deve ser de no mínimo 2000mm.

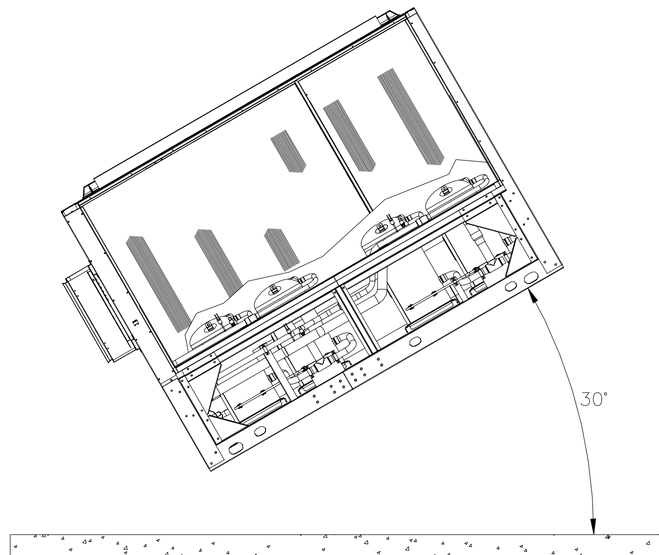


6.5.3 Inclinações durante o Transporte

 PERIGO

Não inclinar as unidades com mais de 30º no comprimento e 5º na largura. Inclinações superiores a estas podem tombar o Chiller.





7. INSTALAÇÃO

7.1. Instalação Elétrica

- Verificações iniciais

Para realizar a conexão elétrica do equipamento é necessário que o local possua suprimento de energia elétrica trifásico e monofásico, na tensão ou tensões exigidas para o correto funcionamento do mesmo. O material necessário não é fornecido pela HITACHI, ficando aos cuidados do cliente ou instalador. Os itens abaixo trazem informações necessárias e orientam quanto ao correto procedimento para a instalação.

A- A queda de tensão admissível, causada pelo comprimento dos cabos de alimentação, não deverá ultrapassar a 2%. Caso a queda de tensão seja superior, será necessário utilizar um cabo de maior seção.
B- A alimentação monofásica deverá ficar constantemente ligada com o equipamento parado.
C- Localização das caixas de comando e lay out do controlador estão conforme figuras abaixo.
D- O quadro elétrico possui um único ponto de alimentação de potência e um único ponto de alimentação de comando.



ADVERTÊNCIA

- Conferir os componentes elétricos selecionados, disjuntores, cabos, conduítes, conexões, etc. Estes devem estar de acordo com os dados mostrados na tabela de dados elétricos ou conforme legislação do local de instalação.

- Conferir se o cabo terra está devidamente instalado e conectado à unidade. Este cabo evita o choque elétrico.

- **Uso de geradores para alimentação do Chiller:**
  Os Geradores que trabalham com variação brusca de consumo elétrico, ativação, desativação ou variação de consumo em função de aumento e redução de carga, que é o caso dos nossos Chillers, necessitam de um CONTROLADOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE que é um gerenciador das cargas acrescidas ou retiradas de seu ramal de alimentados e que controla a freqüência disponibilizada para a rede em Hz + ou - 5% independente das cargas.
  Alguns geradores aplicados no mercado não possuem esse recurso tendo somente como padrão um Controlador Eletrônico de Tensão. Neste caso a falta do Controle Eletrônico de Velocidade pode desencadear um aumento excessivo na freqüência após a entrada e saída de operação dos compressores devido à necessidade do aumento ou redução repentina da velocidade do motor.
  Isso pode gerar problemas na rede e nos equipamentos por ela alimentados.
  Para estes casos é recomendável a associação de fusíveis ultra-rápidos para proteção dos circuitos de força e comando a fim de se evitar danos ao Chiller.

- **Dimensionamento dos disjuntores**
  - Para a alimentação do comando deverá ser utilizado disjuntor de 10 A.
  - Para a alimentação dos compressores e ventiladores deverão ser utilizados disjuntores para painéis de distribuição de potência conforme segue:

1. Para dimensionar os disjuntores deverá ser levado em consideração os seguintes itens:

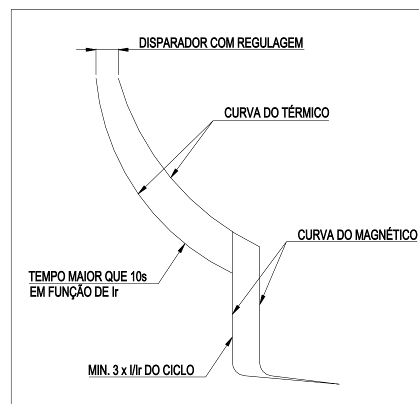
- Capacidade de interrupção limite Icu (obtida junto ao projeto elétrico da obra);
- Capacidade de interrupção em serviço Ics (% de Icu); dar preferência p/ disjuntores com 100% de capacidade de interrupção de Icu.
- Calibre do disjuntor em função da proteção térmica e magnética.

Estes dados podem ser verificados na etiqueta de identificação dos disjuntores.

2. Para definir o calibre do disjuntor utilizar o valor da **máxima corrente de operação**, já identificada na tabela de dados elétricos por circuito.

Para que não ocorra o desligamento durante a partida é necessário que os padrões mínimos representados no gráfico a seguir sejam atendidos: o térmico do disjuntor deverá ser regulado para uma corrente 10% acima da máxima corrente de operação, ou se for do tipo fixo não ultrapassar este valor e suportar na partida, a corrente de ajuste do térmico por um tempo não inferior a 10 segundos e o magnético do disjuntor deverá suportar um pico de corrente mínimo de 3x a corrente de partida do ciclo.

TÍPICA CURVA DE ATUAÇÃO DE UM DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO



■ **Dimensionamento dos Cabos de alimentação do Circuito de Força:**

Para o dimensionamento dos cabos de alimentação do circuito de força deverá ser levado em consideração:

- A alimentação do circuito de força do Chiller é única, independentemente do número de ciclos do equipamento.
- A corrente a ser utilizada como referência para o dimensionamento dos cabos de força é a **máxima corrente de operação**, já identificada na tabela de dados elétricos. Mesmo em instalações onde normalmente a temperatura de entrada do ar nos condensadores é baixa, essa corrente pode ser alcançada durante o início de operação como por exemplo em caso de temperatura de entrada de água gelada elevada que tem sua origem no funcionamento contínuo da bomba d'água com o Chiller parado.

■ **Dimensionamento do Cabo de Proteção (Terra):**

Para o dimensionamento do cabo de aterramento do Chiller deverá ser levado em consideração:

- Em alguns casos, podem ocorrer Interferência Eletromagnética nos circuitos de comando do Chiller, dificultando sua operação devido à variação nos sinais de pressão e temperatura por ela provocada. Para evitar essa Interferência Eletromagnética no funcionamento do Chiller é necessário garantir que o nível de aterramento não seja superior a **5 ohms;**
- O Cabo de Proteção deverá ser dimensionado levando-se em conta a **máxima corrente de operação de cada circuito**.

Seguir sempre as recomendações NBR 5410 para complemento do dimensionamento dos Cabos de Proteção (Terra) e alimentação do circuito de força.

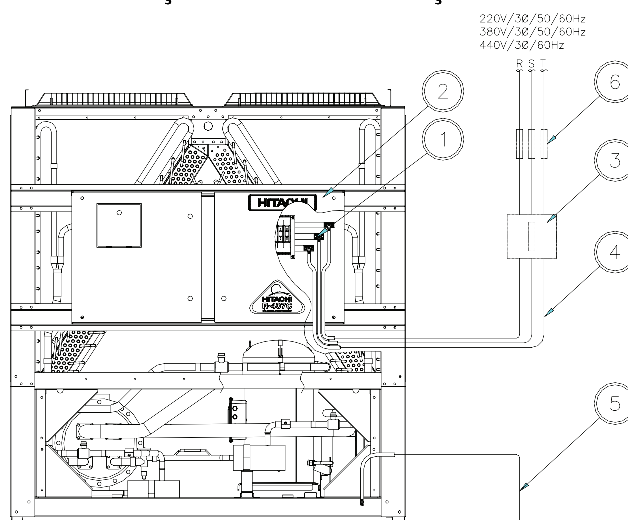
■ **Procedimento para instalação do circuito de força**

Confirmar se a alimentação do Chiller não esta vindo de fontes utilizadas para outros fins que possam estar ligadas no momento de instalação ou serem interrompidas para manutenção do Chiller.

1. Instalar o quadro de força principal em local de fácil acesso e protegido contra intempéries.
2. Instalar os conduítes que interligam o quadro de força ao quadro do Chiller.
3. Conectar os cabos firmemente ao barramento BR1 conforme a identificação. O cabo de aterramento do Chiller também deverá ser instalado neste momento;
4. Conectar o cabo de alimentação ao quadro de força principal.

O disjuntor de comando deve estar disponível para ser ligado com o Chiller parado devido a necessidade de aquecimento do óleo do cárter dos compressores.

- **Instalação do circuito de força**



Nº	Item
1	Barramento
2	Quadro elétrico
3	Disjuntor Principal
4	Cabo de Alimentação
5	Aterramento
6	Fusíveis de proteção

■ **Procedimento para instalação do circuito de controle**

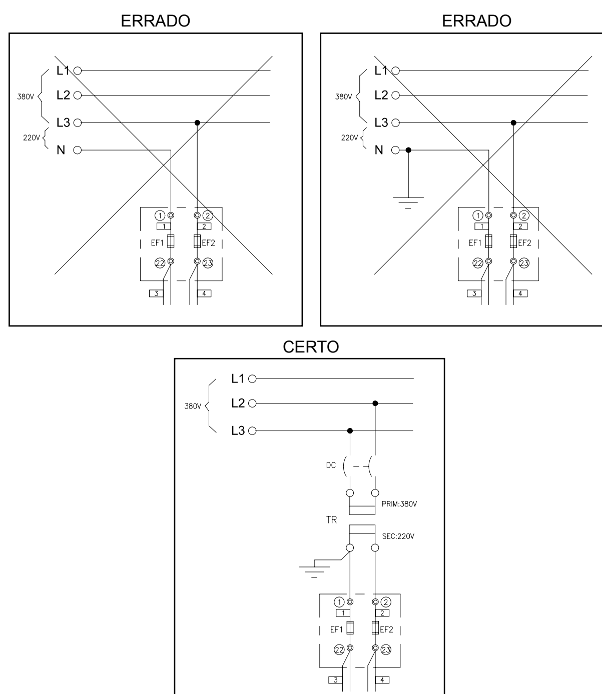


CUIDADO

Não alimentar o circuito de comando com a utilização de fase 380V + neutro, esta forma de obtenção da tensão de alimentação 220V não é permitida, sob o risco de ocorrer fuga de tensão provocando a queima dos componentes do comando e curtos circuítos.

Caso não disponível a tensão 220V utilizar trafo de comando.

A seguir seguem as recomendações como devem ser feitas as interligações do circuito de comando.



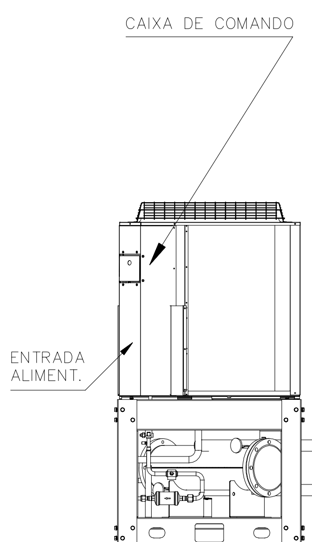


CUIDADO

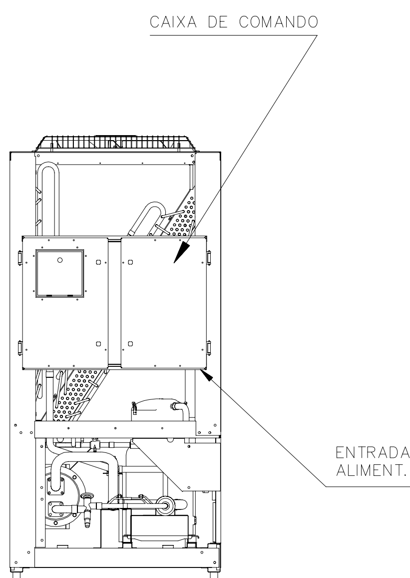
Caso o comando da bomba de água gelada seja instalado independente do Chiller, não conforme o esquema elétrico, é importante notar que o seu sistema de controle faça com que a mesma continue ligada por pelo menos 10 segundos após a parada do Chiller para evitar que haja congelamento da água no interior do resfriador.

■ Localização da caixa de comando

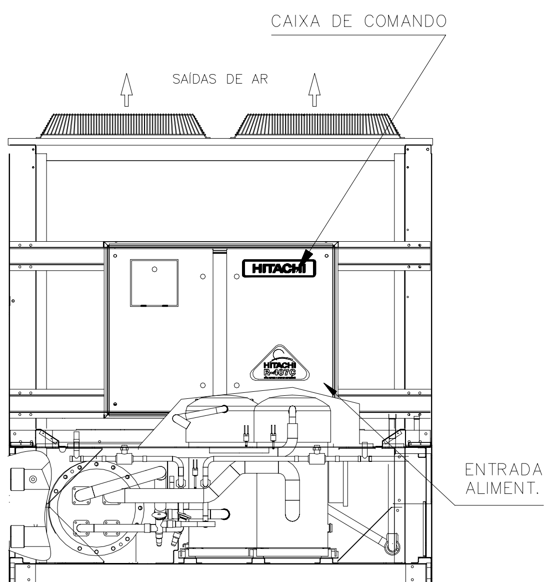
RCU010DAS



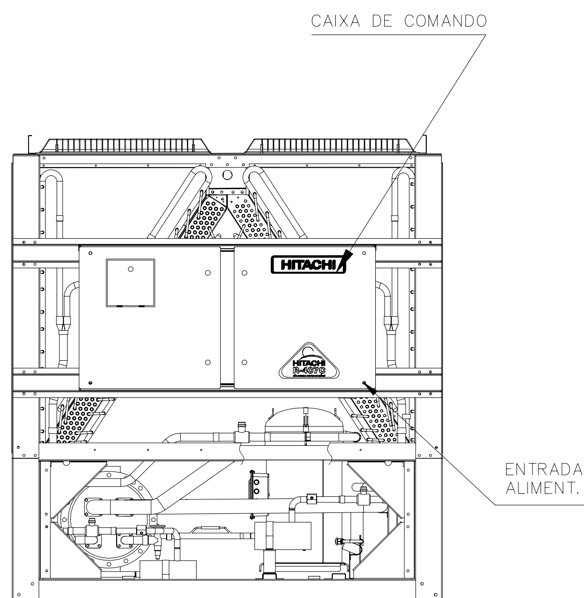
RCU020 / 025 / 030 / 040DAS



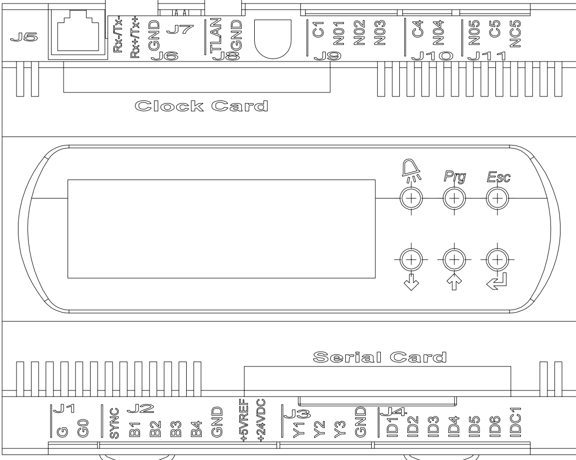
RCU045 / 060DAS



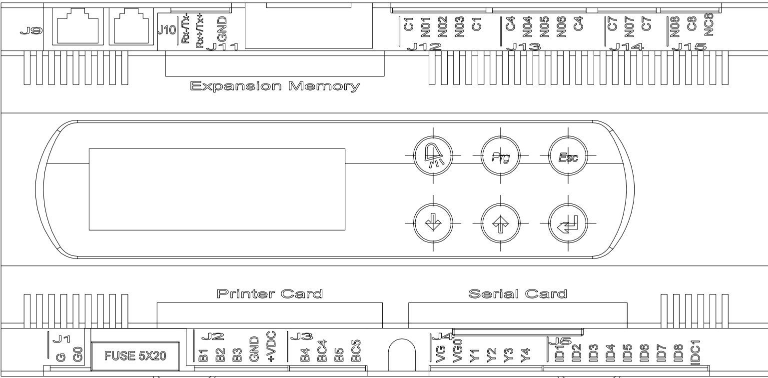
RCU070 / 080 / 090DAS



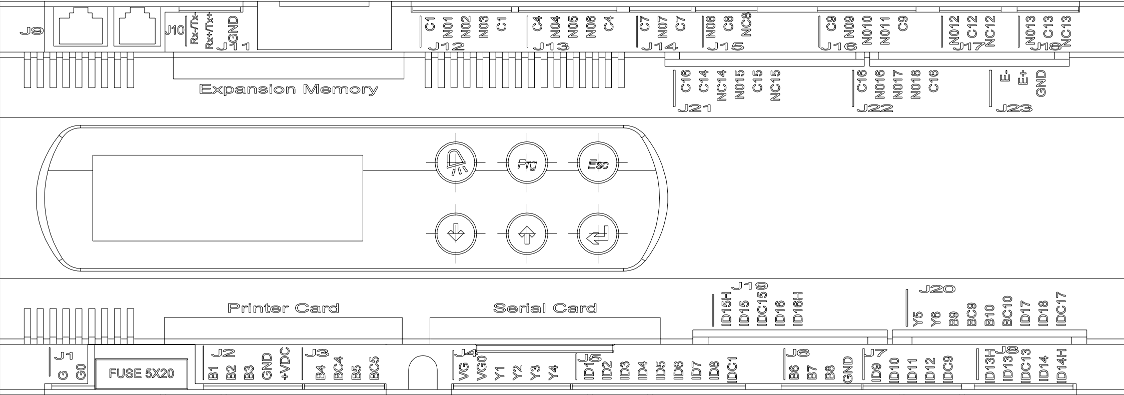
■ Aparência do controlador programável:



RCU010DAS



RCU020~035DAS



RCU040~090DAS

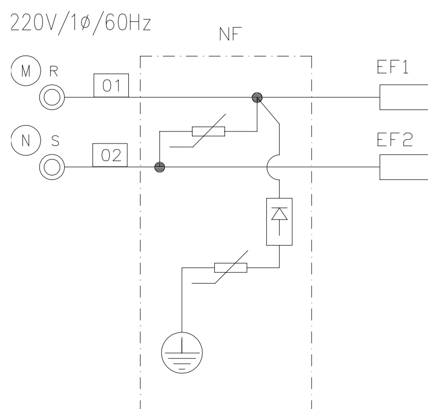
A alimentação do circuito de comando, circuito de potência e ligações externas feitas à mesma são conforme segue:

OBS.: O símbolo ◎ indica o borne no quadro de comando.

É facultado ao cliente a instalação dos itens: b); c) os itens a); d); e) são obrigatórios na instalação, pois sem eles o equipamento não funciona.

■ **Alimentação do Circuito de Comando**

a) A alimentação do circuito de comando deverá ser conectada nos bornes abaixo:



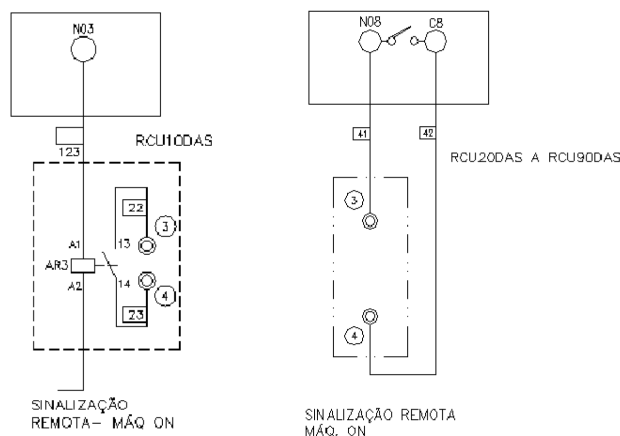
ATENÇÃO: Não é recomendado conectar a alimentação do circuito de comando utilizando-se fase e neutro aterrado do circuito de potência havendo o risco de fuga de corrente levando a queima do controlador, utilizar transformadores de isolação.

■ **Sinalização e Operação Remota:**
A linha de Chiller Scroll disponibiliza status para sinalização e operação remota em pontos discretos via régua de borne localizados no quadro elétrico (ver esquema elétrico). Estes pontos estão disponíveis em todos os modelos padrões da linha DAS, conforme descrito abaixo.

■ **Sinalização:**

Máquina ligada: (uso opcional)
Disponível através dos bornes 3 e 4. Sinaliza máquina ligada após comando de partida via IHM ou acionamento remoto (Comunicação ou ponto discreto (liga/desliga)), conforme figura a seguir.

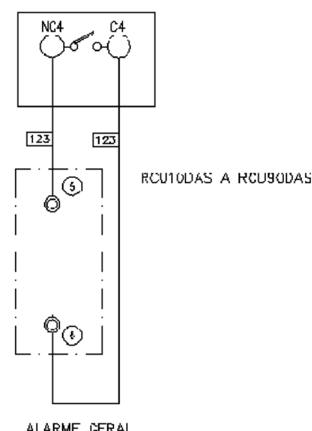
Características:
- On- Máquina ligada / OFF- Máquina desligada.
- Contato seco.
- Carga: 250Vac/Vdc / 5A.



■ **Alarme Geral: (uso opcional)**
Disponível através dos bornes 5 e 6. Sinalização de Alarme. Este ponto é ligado quando houver qualquer alarme no Chiller. Observar que um alarme pode representar uma parada parcial ou total do equipamento, conforme figura a seguir:

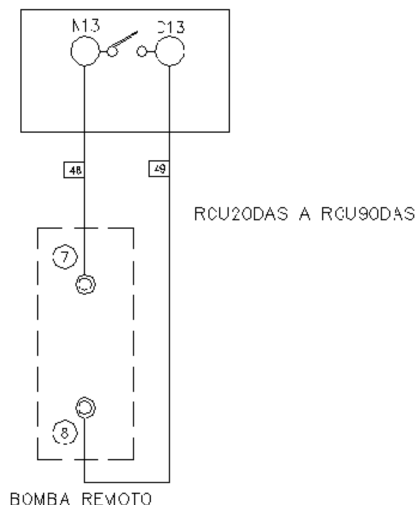
Alarmes	Motvivos
Falha da bomba	CMP aberto
Chave de Fluxo	FSAG aberto
Press alta/baixa ciclo 1/2	PSHL > 25kg ; PSL < 2,5kg
Falha de Proteção ciclo 1/2	AR1/AR2 desligado. Ver linha de segurança
Anti-Congelamento	TSA<2,5°C (Normal) TAC<8°C (termoacum.)

Características:
- OFF- sem alarme/ ON – com alarme
- Contato seco.
- Carga: 250Vac/Vdc / 5A.



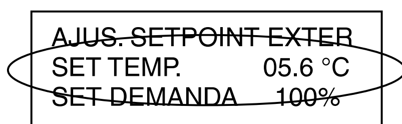
■ **Bomba Remoto: (uso opcional)**
Disponível através dos bornes 7e 8. Sinaliza bomba em operação.

Após comando de partida, esta saída é ligada instantaneamente. Após comando de parada ou alarme geral, esta saída levará 30s para ser desligada, isto garante que a água circule no resfriador evitando seu congelamento. Ver figura abaixo:



■ **Operação:**

Set Point Externo: (uso opcional)
Disponível através dos bornes 9 e 10. A função destes bornes é permitir o uso de um segundo set point que é configurado na tela de Set Point do controlador: conforme próxima figura.



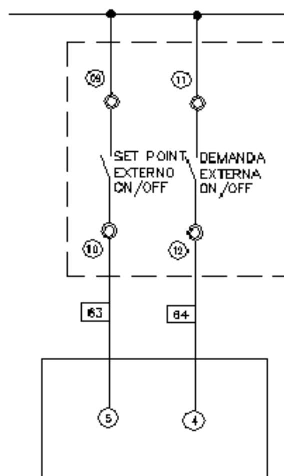
Quando em modo termoacumulação, este borne pode ser usado para habilitar/desabilitar a termoacumulação e trabalhar com o chiller em modo local/termoacumulação. Conforme próxima figura.

Caracteristicas:
- Acionamento através de contato seco.
- Aberto: Controle inativo.
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Demanda externa: (uso opcional)**
Disponível através dos bornes 11 e 12. Permite o controle da demanda de um valor percentual e em Step da demanda do chiller. Ver figura a seguir:



Configurando –se este valor para 50%, o Chiller funcionará com 50% dos seus compressores.
Características:
- Acionamento através de contato seco
- Aberto: Controle inativo.
- Fechado: Controle Ativo.

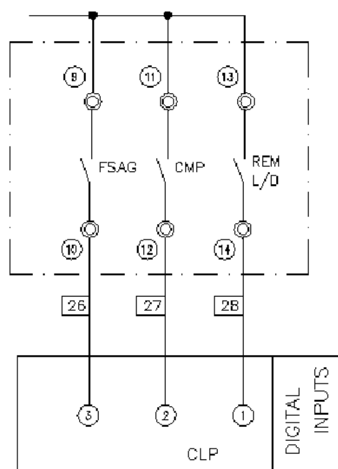


■ **Chave de Fluxo-FSAG (uso Obrigatório)**
Disponível nos bornes 13 e 14. Tem a função de parar o Chiller na falta de água no barrilete de água gelada. A informação dever provir de uma chave de fluxo instalada na linha de água gelada e “não” devem ser conectada em outra fonte de energia. Ver próxima figura.
Atenção:
Caracteristica:
- Acionamento através de contato seco
- Aberto: Controle inativo- gera alarme
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Retorno de bomba: CMP**
Disponível nos bornes 15 e 16. Tem a função de para o Chiller devido a falta de confirmação de bomba em operação. A informação deve provir de um contato do contator da bomba de água do barrilete e “não” deve ser conectada em outra fonte de energia. Ver próxima figura.
Característica:
- Acionamento através de contato seco
- Aberto: Controle inativo – gera alarme.
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Acionamento on/off remoto: REM L/D**
Disponível nos bornes 13 e 14. Tem a função de ligar e desligar o Chiller via contato externo localizado na régua de borne. Ver próxima figura.
Para a utilização desta função é necessário entrar no menu SETPOINT->ACIONAMENTO LOCAL, e configura para “ACIONAMENTO REMOTO VIA CHAVE MANUAL”.

Característica:
- Acionamento através de contato seco.
- Aberto: Controle inativo- máquina desligada.
- Fechado: Controle Ativo- máquina ligada.



7.1.1. Dados Elétricos (60Hz)

R-22

DADOS ELÉTRICOS 60Hz

				RCU010DAS2A			RCU020DAS2A			RCU025DAS2A			RCU030DAS2A			RCU035DAS2A		
				220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo		kW	9,2			21,35			24,84			30,82			36,06		
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	33,0	19,1	16,5	70,2	41,4	32,6	76,2	50,4	38,6	98,0	60,6	47,8	119,4	71,8	54,9
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	1,00			3,18			3,18			3,18			4,77		
	Corrente Nominal Total		A	3,3	1,9	1,7	11,5	6,6	5,8	11,5	6,6	5,8	11,5	6,6	5,8	17,3	9,9	8,7
Total Geral	Consumo Nominal		kW	10,20			24,53			28,02			34			40,83		
	Corrente Nominal		A	36,3	21,1	18,2	81,7	48,0	38,4	87,7	57,0	44,4	109,5	67,2	53,6	136,7	81,7	63,6
	Corrente de Partida		A	190,0	110,2	95,0	187	110	87	202	133	102	257	158	125	359	212	160
	Fator de Potência		%	0,87			0,79			0,84			0,81			0,78		
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	50,0	29,0	25,0	99	57,4	46,5	106	69	54	134	82	66	161	100	78

				RCU040DAS2A			RCU045DAS2A			RCU060DAS2A			RCU070DAS2A			RCU080DAS2A			RCU090DAS2A		
				220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo	C1	kW	20,65			25,16			25,16			36,06			40,57			45,8		
		C2	kW	21,35			24,84			40,57			36,06			40,57			45,8		
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	70,4	41,5	31,0	87,1	52,0	38,5	87,1	52,0	38,5	119,4	71,8	54,9	136,1	82,3	62,4	157,5	93,5	69,5
		C2	A	70,2	41,4	32,6	76,2	50,4	38,6	136,1	82,3	62,4	119,4	71,8	54,9	136,1	82,3	62,4	157,5	93,5	69,5
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	4,77			6,36			6,36			9,54			9,54			9,54		
	Corrente Nominal Total		A	17,3	9,9	8,7	23,0	13,2	11,6	23,0	13,2	11,6	34,5	19,8	17,4	34,5	19,8	17,4	34,5	19,8	17,4
Total Geral	Consumo Nominal		kW	46,8			56,4			72,09			81,66			90,68			101,14		
	Corrente Nominal		A	157,9	92,8	72,3	186,6	115,6	88,7	246,1	147,5	112,5	273,3	163,4	127,2	306,7	184,4	142,2	349,4	206,8	156,4
	Corrente de Partida		A	369	217	164	447	272	204	507	304	228	436	258	196	519	310	234	540	321	241
	Fator de Potência		%	0,78			0,79			0,77			0,78			0,78			0,76		
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	92	58	43	120	71	54	120	71	54	161	100	78	187	112	87	209	127	96
		C2	A	96	56	45	106	69	54	181	109	298	161	100	78	187	112	87	209	127	96

R-407C

DADOS ELÉTRICOS 60Hz

				RCU010DAS4A			RCU020DAS4A			RCU025DAS4A			RCU030DAS4A			RCU035DAS4A		
				220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo		kW	9,0			21,04			25,41			31,23			36,87		
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	32,4	18,8	16,2	69,0	40,6	32,2	76,8	50,6	38,8	98,8	61,0	49,0	118,3	72,9	55,9
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	1,00			3,18			3,18			3,18			4,77		
	Corrente Nominal Total		A	3,3	1,9	1,7	11,5	6,6	5,8	11,5	6,6	5,8	11,5	6,6	5,8	17,3	9,9	8,7
Total Geral	Consumo Nominal		kW	10,00			24,22			28,59			34,41			41,64		
	Corrente Nominal		A	35,7	20,7	17,8	80,5	47,2	38,0	88,3	57,2	44,6	110,3	67,6	54,8	135,6	82,8	64,6
	Corrente de Partida		A	186,0	107,9	93,0	184	108	86	204	133	103	259	159	128	352	216	162
	Fator de Potência		%	0,87			0,79			0,85			0,82			0,81		
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	49,0	28,4	24,5	98	57,4	46,0	106	69	54	134	82	66	161	100	78

				RCU040DAS4A			RCU045DAS4A			RCU060DAS4A			RCU070DAS4A			RCU080DAS4A			RCU090DAS4A		
				220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440	220	380	440
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo	C1	kW	21,26			21,26			25,63			36,87			41,25			46,89		
		C2	kW	21,04			25,41			41,25			36,87			41,25			46,89		
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	68,9	42,4	31,4	68,9	42,4	31,4	87,4	51,9	38,4	118,3	72,9	55,9	136,8	82,4	62,9	156,3	94,3	69,8
		C2	A	69,0	40,6	32,2	76,8	50,6	38,8	136,8	82,4	62,9	118,3	72,9	55,9	136,8	82,4	62,9	156,3	94,3	69,8
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	4,77			6,36			6,36			9,54			9,54			9,54		
	Corrente Nominal Total		A	17,3	9,9	8,7	23,0	13,2	11,6	23,0	13,2	11,6	34,5	19,8	17,4	34,5	19,8	17,4	34,5	19,8	17,4
Total Geral	Consumo Nominal		kW	47,1			53,0			73,24			83,28			92,04			103,32		
	Corrente Nominal		A	155,2	92,9	72,3	168,7	106,2	81,8	247,2	147,5	112,9	271,1	165,6	129,2	308,1	184,6	143,2	347,1	208,4	157,0
	Corrente de Partida		A	362	222	166	449	271	204	509	303	228	428	262	199	521	310	234	540	322	241
	Fator de Potência		%	0,80			0,82			0,78			0,81			0,78			0,78		
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	92	58	43	95	59	45	120	71	54	161	100	78	187	112	87	209	127	96
		C2	A	95	56	45	106	69	54	181	109	298	161	100	78	187	112	87	209	127	96

Notas:

> Características elétricas são baseadas nas condições abaixo, exceto a máxima corrente de operação.

. Temperatura de entrada da água do resfriador: 12,2ºC.

. Temperatura de saída da água do resfriador: 6,7ºC.

. Temperatura do ar na entrada do condensador: 35ºC.

7.1.2. Dados Elétricos 50Hz

R-22

DADOS ELÉTRICOS 50Hz

				RCU010DAS2A		RCU020DAS2A		RCU025DAS2A		RCU030DAS2A		RCU035DAS2A	
				220	380	220	380	220	380	220	380	220	380
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo		kW	7,9		17,62		20,88		26,14		30,24	
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	28,0	16,2	57,4	32,4	68,2	39,1	86,0	49,4	100,5	55,7
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	0,85		3,18		3,18		3,18		4,77	
	Corrente Nominal Total		A	2,8	1,6	10,6	6,2	10,6	6,2	10,6	6,2	15,9	9,3
Total Geral	Consumo Nominal		kW	8,75		20,8		24,06		29,32		35,01	
	Corrente Nominal		A	31,0	18,0	68,0	38,6	78,8	45,2	96,6	55,6	116,4	65,0
	Corrente de Partida		A	163,0	95,0	154	87	181	104	226	130	296	161
	Fator de Potência		%	0,88		0,80		0,80		0,80		0,79	
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	42,0	24,0	81	45,8	94	54	114	65	138	77

				RCU040DAS2A		RCU045DAS2A		RCU060DAS2A		RCU070DAS2A		RCU080DAS2A		RCU090DAS2A	
				220	380	220	380	220	380	220	380	220	380	220	380
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo	C1	kW	17,17		21,2		21,2		30,24		34,27		38,37	
		C2		17,62		20,88		34,27		30,24		34,27		38,37	
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	57,5	31,0	72,3	39,1	72,3	39,1	100,5	55,7	115,3	63,8	129,8	70,1
		C2		57,4	32,4	68,2	39,1	115,3	63,4	100,5	55,7	115,3	63,8	129,8	70,1
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	4,77		6,36		6,36		9,54		9,54		9,54	
	Corrente Nominal Total		A	15,9	9,3	21,2	12,4	21,2	12,4	31,8	18,5	31,8	18,5	31,8	18,5
Total Geral	Consumo Nominal		kW	39,6		48,4		61,83		70,02		78,08		86,28	
	Corrente Nominal		A	130,8	72,7	181,7	90,5	208,8	115,3	232,8	129,9	262,4	146,1	291,4	158,7
	Corrente de Partida		A	303	164	383	208	426	233	362	198	436	239	451	245
	Fator de Potência		%	0,79		0,79		0,78		0,79		0,78		0,78	
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	79	43	100	54	100	54	138	77	157	87	176	96
		C2		78	44	94	54	151	84	138	77	157	87	176	96

R-407C

DADOS ELÉTRICOS 50Hz

				RCU010DAS4A		RCU020DAS4A		RCU025DAS4A		RCU030DAS4A		RCU035DAS4A	
				220	380	220	380	220	380	220	380	220	380
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo		kW	7,5		17,44		21,24		26,18		30,4	
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	27,4	15,9	57,4	32,5	68,0	39,0	85,5	49,1	98,6	55,8
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	0,85		3,18		3,18		3,18		4,77	
	Corrente Nominal Total		A	2,8	1,6	10,6	6,2	10,6	6,2	10,6	6,2	15,9	9,3
Total Geral	Consumo Nominal		kW	8,35		20,62		24,42		29,36		35,17	
	Corrente Nominal		A	30,0	18,0	68,0	38,6	78,6	45,2	96,1	55,2	114,5	65,1
	Corrente de Partida		A	160,0	93,0	154	84	181	104	224	129	288	162
	Fator de Potência		%	0,88		0,80		0,82		0,80		0,81	
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	41,0	24,0	84	47,6	96	55	117	67	138	79

				RCU040DAS4A		RCU045DAS4A		RCU060DAS4A		RCU070DAS4A		RCU080DAS4A		RCU090DAS4A	
				220	380	220	380	220	380	220	380	220	380	220	380
Compressor	Consumo Nominal p/ Ciclo	C1	kW	17,31		21,16		21,16		30,4		34,25		38,47	
		C2		17,44		21,24		34,25		30,4		34,25		38,47	
	Corrente Nominal p/ Ciclo	C1	A	55,8	31,3	68,6	38,2	68,6	38,2	98,6	55,8	111,4	62,7	124,4	69,5
		C2		57,4	32,5	68,0	39,0	111,4	62,7	98,6	55,8	111,4	62,7	124,4	69,5
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total		kW	4,77		6,36		6,36		9,54		9,54		9,54	
	Corrente Nominal Total		A	15,9	9,3	21,2	12,4	21,2	12,4	31,8	18,5	31,8	18,5	31,8	18,5
Total Geral	Consumo Nominal		kW	39,5		48,8		61,77		70,34		78,04		86,48	
	Corrente Nominal		A	129,1	73,0	157,8	89,6	201,2	113,3	228,9	130,2	254,5	144,0	280,6	157,5
	Corrente de Partida		A	295	166	364	204	407	228	354	200	418	234	431	241
	Fator de Potência		%	0,80		0,81		0,81		0,81		0,80		0,81	
Máxima Corrente de Operação p/ Ciclo		C1	A	77	44	95	54	95	54	138	79	153	88	169	97
		C2		81	46	96	55	148	85	138	79	153	88	169	97

Notas:

> Características elétricas são baseadas nas condições abaixo, exceto a máxima corrente de operação.
. Temperatura de entrada da água do resfriador: 12,2ºC.
. Temperatura de saída da água do resfriador: 6,7ºC.
. Temperatura do ar na entrada do condensador: 35ºC.

7.2. Procedimento para Conexão entre a Tubulação de Água e o Chiller.

OBJETIVO:

1- Estabelecer o procedimento para conexão entre a tubulação do sistema e o Chiller;

2- Estabelecer o procedimento para limpeza do circuito de água gelada antes do start up, e entrada do Chiller em operação;

3- Manutenção do resfriadores.

Estes procedimentos evitam que as impurezas contidas no sistema durante sua fabricação migrem para dentro do resfriador provocando seu entupimento total ou parcial causando perda de eficiência.

A Hitachi não estabelece critérios especiais para o projeto e instalação do sistema de água gelada, mas sim o mínimo necessário para a interligação desta ao Chiller.

DESCRIÇÃO:

As partículas contidas na tubulação como poeira são consideradas no fator de incrustação, porém partículas sólidas como areia e carepas de solda em grande quantidade podem passar pelos filtros e se depositar no interior do resfriador provocando seu entupimento.

Pequenas quantidades dessas partículas que passam pelos filtros podem circular normalmente pelo resfriador sem causar entupimento.

Os Resfriadores possuem um fluxo interno bastante turbulento evitando que, durante o funcionamento normal, ocorra perda de rendimento do mesmo em curto espaço de tempo.


CUIDADO

7.2.1. Tubulação de Água

- Quando executar a tubulação de água:

1. As tubulações de água adquiridas oleadas deverão ser desengraxadas antes da montagem do circuito de água gelada.

2. Conectar todos os tubos o mais próximos possível do Chiller, de forma que a desconexão possa ser executada facilmente quando exigida.

3. É recomendável o uso de juntas flexíveis na entrada e saída geral de água gelada para evitar que vibrações sejam transmitidas.

4. Deverão ser instalados registros gaveta na entrada e saída e válvula globo na saída geral de água gelada, não fornecidos. Estas deverão ser tomadas como mínimo para o bom funcionamento do Chiller.

   Também deverão ser instaladas conexões roscadas na entrada de água (parte superior do tubo) para purga do ar, na saída de água (parte inferior do tubo) para dreno de água além de manômetros na entrada e saída de água.

5. A tubulação de água entre o filtro “Y” da Bomba e saída de água dos resfriadores deverá ser limpa internamente antes de ser conectada aos resfriadores para se evitar que partículas adentrem aos mesmos.

6. Executar a isolação das tubulações de água para evitar que ocorra troca de calor com o ambiente, isso reduz a performance do Chiller além de provocar a condensação do ar nas tubulações.

7. A tubulação de entrada e saída de água não é fornecida com o Chiller ficando aos cuidados do instalador a execução e instalação das mesmas. O item 7.3. mostra os detalhes recomendados para execução da tubulação de água.

7.3. Características da Tubulação de Água

RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES:

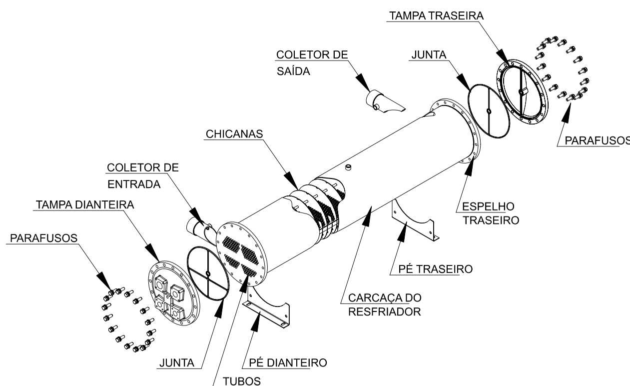
1. As sugestões para as interligações a seguir são mínimas, não refletindo portanto às necessidades de cada instalação. Fica a cargo do projetista e instalador a aplicação de recursos que venham beneficiar as instalações.

2. Toda instalação deverá contar com itens básicos como termômetros, conexões para aplicação de chaves de fluxo, purgadores de ar, dreno, enfim, itens não fornecidos com o Chiller.

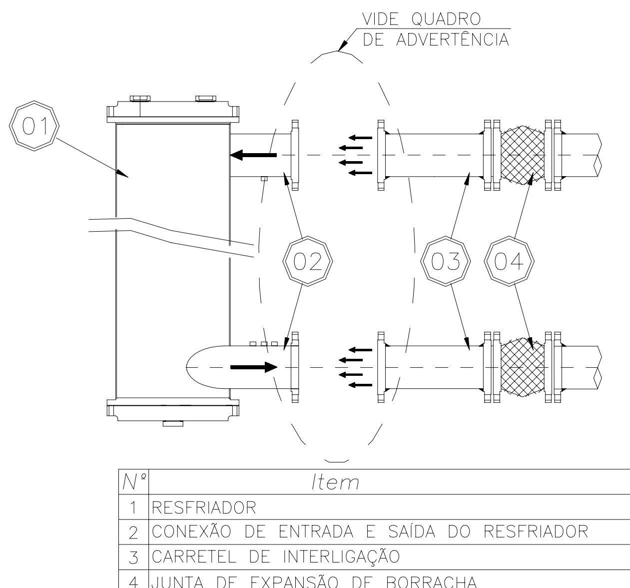
3. **Deverá ser feito suporte para que o peso das tubulações não seja transferido às conexões do Chiller evitando danificá-las.**

7.3.1. Especificações para Montagem da Tubulação de Água dos Chillers Hitachi

■ Cuidados para Conexão entre a Tubulação de Água e o Resfriador do Chiller



A execução destes procedimentos evitará que, tanto as impurezas quanto os gases e outros oriundos do processo de fabricação das tubulações do circuito de água gelada e/ou fluido a ser resfriado migrem para dentro do resfriador provocando a sua degradação seja por um entupimento ou por uma reação química interna provocando a sua corrosão (ver figura abaixo).



Nº	Item
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO RESFRIADOR
3	CARRETEL DE INTERLIGAÇÃO
4	JUNTA DE EXPANSÃO DE BORRACHA



ADVERTÊNCIA:

A fixação dos carretéis 03 às conexões 02 de entrada e saída do resfriador só poderá ser feita após a soldagem dos tubos, nenhum gás oriundo do processo de soldagem dos flanges aos tubos poderá migrar ao interior do resfriador, caso esta situação ocorra o risco de reações juntamente com a água se dará no interior do resfriador favorecendo o início do processo de corrosão dos tubos.

A boa resistência à corrosão inerente ao cobre e ligas de cobre dos tubos do trocador é devida à sua habilidade em formar uma camada protetora natural durante a operação do resfriador. Assim sendo, tubos novos sem uma camada protetora jamais devem operar com água contaminada e/ou fora dos parâmetros, da mesma forma que excesso de depósitos de "sujeiras" e/ou outros componentes poderão impedir a formação desta camada protetora. Por esta razão é sempre utilizada água limpa para o teste hidrostático do circuito de água gelada e/ou solução a ser resfriada. A utilização de água contaminada, água agressiva ou água pobre em oxigênio é rigorosamente desaconselhada.

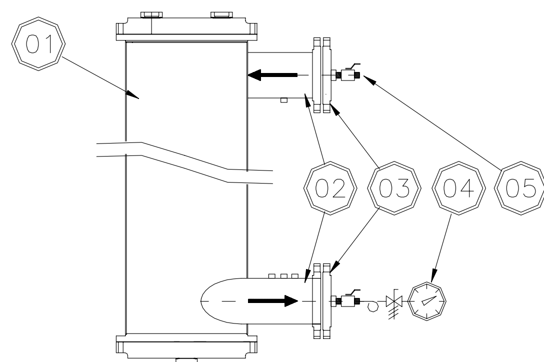
Para pequenas paradas, é aconselhável a drenagem da água do interior do trocador, se não drenada é preferível que seja mantido um fluxo ainda que em baixa velocidade ao que deixar a água estagnada no seu interior.

Para paradas por longos períodos é recomendado:

1) Desconectar os tubos que interligam a entrada e saída de água e/ou solução a ser resfriada do resfriador;

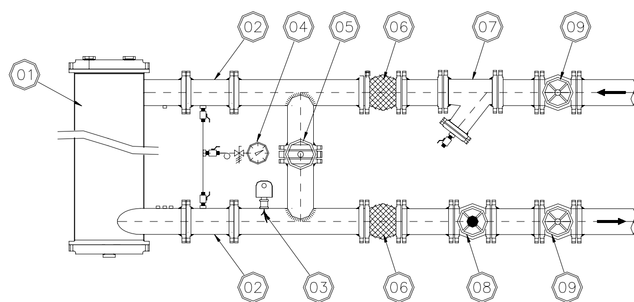
2) Tampar os bocais de entrada e saída do resfriador com flanges cegos de aço carbono e gaxetas. Em um dos flanges cegos instalar um manômetro com escala de 0 a 5 kgf/cm² no outro instalar uma válvula do tipo globo com diâmetro nominal de ½" BSP;

3) Pressurizar o resfriador com gás inerte (de preferência Nitrogênio) á uma pressão de 2kgf/cm². Esta pressão deverá ser verificada semanalmente, durante a fase de inoperação do resfriador de líquido.



Nº	Item
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO RESFRIADOR
3	FLANGE CEGO
4	MANOMETRO
5	PONTO PARA NITROGÊNIO

Recomendação de Fechamento Típico para Tubulação de Água Gelada



Nº	Item
1	RESFRIADOR
2	CARRETEL DE INTERLIGAÇÃO
3	CHAVE DE FLUXO
4	MANÔMETRO
5	VÁLVULA BORBOLETA DO "BY-PASS"
6	JUNTA DE EXPANSÃO DE BORRACHA
7	FILTRO Y
8	VÁLVULA GLOBO
9	VÁLVULA GAVETA

Notas:

1. A utilização do filtro "Y" na entrada do resfriador é aconselhada porém facultativa. Ela garantirá uma maior segurança à integridade da limpeza do resfriador. Caso não seja instalado conforme proposto é de suma importância que ao menos na sucção das bombas os mesmos sejam instalados.

2. A tubulação de água gelada deverá ser isolada.

7.3.2. Teste de Vazamento e "Primeira" Circulação de Água no Sistema (Resfriador)

A rede hidráulica deve ser testada em 2 fases:

1º Teste com Pressão Pneumática:

A rede hidráulica deve ser pressurizada com nitrogênio com todos os registros e válvulas abertas e, com o auxílio de manômetros, devem-se checar as condições de pressão, após algumas horas.

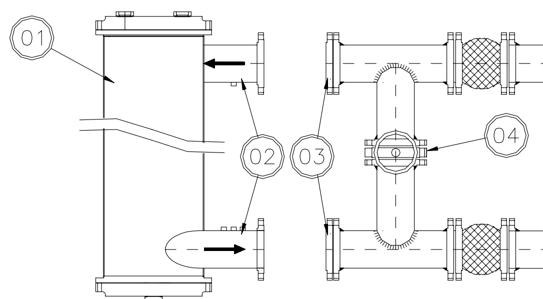
2º Teste com Pressão Hidráulica:

A rede hidráulica deverá ser pressurizada com água de resfriamento com todos os registros e válvulas abertas. Todas as juntas por flanges, soldas ou outros devem ser verificadas com a bomba d'água em funcionamento. É recomendado que na realização deste teste o resfriador seja by-passado, ver figura abaixo.



ADVERTÊNCIA

No momento da realização da "Primeira Circulação de Água no Sistema" é recomendado que esta água não circule pelo resfriador, ou seja, o fluxo deverá ocorrer através do "by-pass" proposto ilustrado na Figura ao lado, somente após a limpeza do sistema bem como a remoção dos residuais sólidos oriundos da fabricação das tubulações e outros é que o fluxo d'água através do resfriador poderá ser liberado.

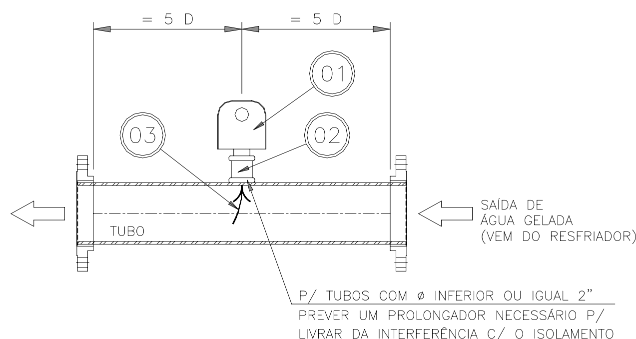


Nº	Item
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO RESFRIADOR
3	FLANGE CEGO
4	VÁLVULA BORBOLETA

NOTA: ILUSTRAÇÃO SUGESTIVA DE LIGAÇÃO DE TUBO DE BY-PASS ENTRE A TUBULAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO RESFRIADOR.

Obs.: As ilustrações são apenas sugestivas deixando a cargo do instalador e/ou mantenedor total liberdade em alterar estas configurações desde que mantido as recomendações quanto ao processo.

■ **Detalhe da tubulação da Chave de Fluxo**



Nº	Item
1	Chave de Fluxo (Water Flow Switch)
2	Luva de Alta Pressão (soldada na tubulação)
3	Sensor de Fluxo

Nota: Instalar a chave de fluxo o mais próximo possível da conexão de saída de água gelada (resfriador), sempre respeitando as dimensões indicadas no desenho esquemático.

7.4. Teste contra Vazamentos

A rede hidráulica deverá ser testada em 2 fases:

1º Teste com pressão pneumática:
A rede hidráulica deverá ser pressurizada com nitrogênio com todos os registros e válvulas abertas e, com o auxílio de manômetros, deve-se checar as condições de pressão, após algumas horas.

2º Teste com pressão hidráulica:
Para este teste os Lacres devem ser recolocados na entrada e saída dos resfriadores.
A rede hidráulica deverá ser pressurizada com água de resfriamento com todos os registros e válvulas abertos. Todas as juntas por flanges, soldas ou outros devem ser verificados com a bomba d'água em funcionamento.

ESPECIFICAÇÕES DE VAZÃO E VOLUME DE ÁGUA

Modelo	Volume Interno Total do Resfriador (l)	Vazão Máxima (m^3/h)	Vazão Mínima (m^3/h)
RCU010DAS	24,0	9,2	3,4
RCU020DAS	48,0	17,8	6,5
RCU025DAS	60,0	21,3	7,8
RCU030DAS	60,0	26,6	9,8
RCU035DAS	70,0	29,2	10,7
RCU040DAS	105,0	34,3	12,6
RCU045DAS	118,0	37,5	13,8
RCU060DAS	126,0	50,0	18,4
RCU070DAS	192,0	59,4	21,8
RCU080DAS	181,0	67,8	24,9
RCU090DAS	221,0	80,9	29,7

- **Pressão de Trabalho**

A pressão de trabalho não deverá ultrapassar a 10,5kgf/cm^2G

7.5. Controle da Água



CUIDADO

Quando água industrial é aplicada para água de resfriamento, esta água raramente possui materiais sólidos depositados ou outras substâncias estranhas. Porém, quando a fonte geradora desta é de rio normalmente esta possui partículas sólidas e/ou materiais orgânicos em grandes quantidades.

Por isso é necessário que a água proveniente deste tipo de fonte seja tratada quimicamente antes de sua aplicação no Chiller.

Também é necessário a análise da qualidade da água pela checagem do pH , condutividade elétrica, conteúdo de íons de amônia, conteúdo de enxofre, e outros e, utilizar água industrial somente se a análise da água apresentar valores conforme as especificações na tabela a seguir:

QUALIDADE PADRÃO DA ÁGUA DE RESFRIAMENTO

Grupo	Item		Sistema de Água		Tendência	
			Água de Circulação (20°C ou menos)	Água de Reposição	Corrosão	Depósito de Partículas
ITENS PADRÃO	pH (25°C)		6,8~8,0	6,8~8,0	♦	♦
	Condutividade Elétrica	(mS/m) (25°C) {S/cm} (25°C)	40 ou menos {400 ou menos}	30 ou menos {300 ou menos}	♦	♦
	Íon de Cloro	(mg Cl^-/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos	♦	
	Íon de Sulfato	(mg SO_4^{2-}/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos	♦	
	Consumo de Ácido (pH 4.8)	(mg $CaCO_3/\ell$)	50 ou menos	50 ou menos		♦
	Dureza Total	(mg $CaCO_3/\ell$)	70 ou menos	70 ou menos		♦
	Dureza de Cálcio	(mg $CaCO_3/\ell$)	50 ou menos	50 ou menos		♦
	Sílica L	(mg SiO_2/ℓ)	30 ou menos	30 ou menos		♦
ITENS DE REFERÊNCIA	Total Ferro	(mg Fe/ℓ)	1,0 ou menos	0,3 ou menos	♦	♦
	Total Cobre	(mg Cu/ℓ)	1,0 ou menos	0,1 ou menos	♦	
	Íon Sulfuroso	(mg S^{2-}/ℓ)	Não pode ser detectado		♦	
	Íon de Amônia	(mg NH_4^+/ℓ)	1,0 ou menos	0,1 ou menos	♦	
	Cloro Residual	(mg Cl/ℓ)	0,3 ou menos	0,3 ou menos	♦	
	Dióxido de Carbono em Suspensão	(mg CO_2/ℓ)	4,0 ou menos	4,0 ou menos	♦	
	Índice de Estabilidade		-	-	♦	♦

Notas:

1. A indicação em "♦" na tabela refere-se à tendência de corrosão ou depósito de partículas.
2. Valores mostrados em { } são valores convencionais para referência.
3. Quando a temperatura for alta (acima de 40ºC), a corrosão geralmente aumenta. Especialmente, quando a superfície do ferro/ aço não possui película protetora e mantém contato diretamente com a água, é desejável tomar medidas adequadas contra a corrosão, tal como aplicação de inibidor de corrosão e tratamento de desaeração.
4. Água urbana, água industrial e água originária de fontes subterrâneas devem ser utilizadas como fonte de água do sistema, enquanto que água desmineralizada, água reciclada e água com baixa dureza (abrandada, neutra), devem ser evitadas.
5. Os 15 itens listados acima expõem os fatores típicos de corrosão e grau de problemas.

7.6. Conexão com BMS

A conexão com sistemas de supervisão predial ou a instalação de sistemas inteligentes de comando remoto são abordados em manuais específicos que devem ser adquiridos junto a Hitachi. A seguir segue as possibilidades de comunicação e controles remotos:

7.6.1. Comunicação Com Supervisórios

No caso de comunicação a um gerenciador central (central predial ou sistema de automação predial), este poderá efetuar as seguintes intervenções no Chiller (consulte nosso departamento comercial);

Para controle

- Ligar/Desligar;
- Ajustar set point de água gelada (temperatura de saída);

Monitoração:

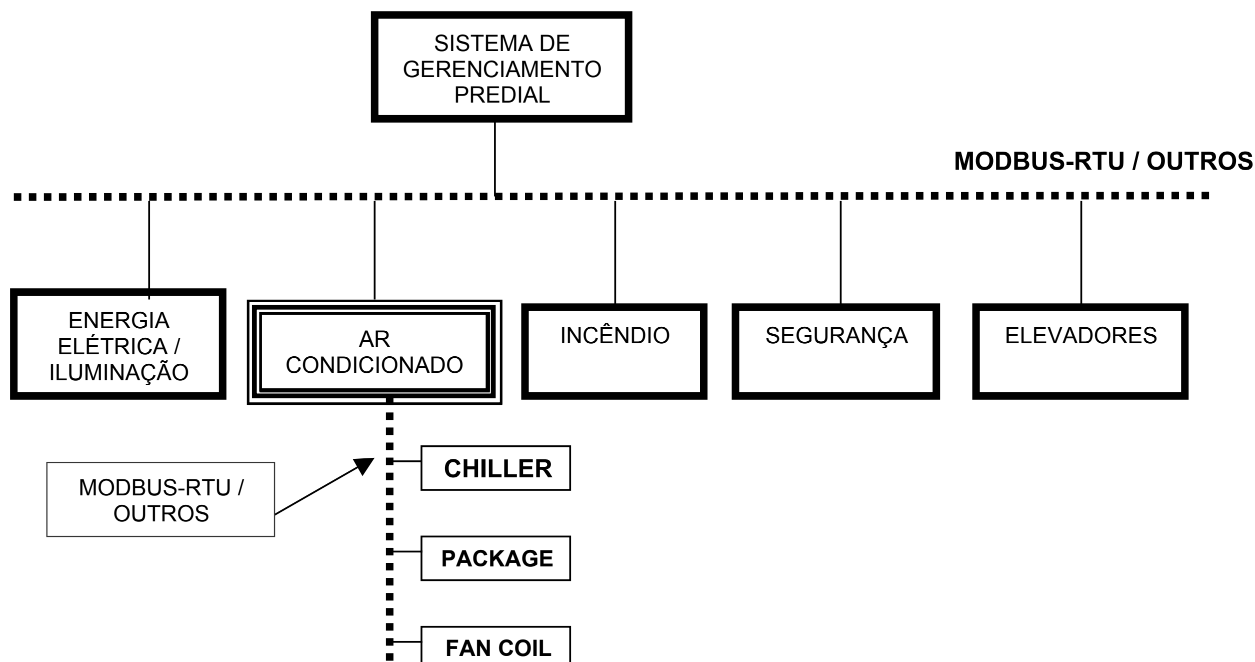
- Temperatura de entrada de água gelada no resfriador;
- Temperatura de saída de água gelada no resfriador;
- Pressão de alta no compressor;
- Pressão de baixa no compressor;
- Horas de funcionamento do compressor e ventilador;
- Indicação de alarme;
- Status de operação do compressor e ventilador.

Sistema de comunicação com supervisórios:

- Protocolo de comunicação: MODBUS-RTU, opcional;
- Outros protocolos consulte o departamento comercial.

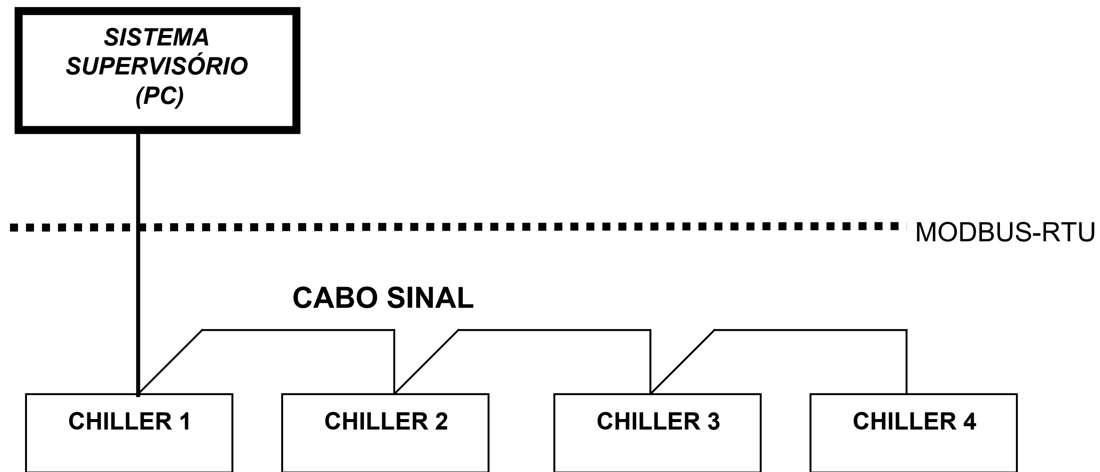
7.6.2. Automação

Sistema de automação predial (configuração tipo)



7.6.3. Supervisório Hitachi

Há possibilidade de fornecimento de um sistema supervisório, somente para Chillers, onde um programa de monitoração é instalado direto em um PC com a mesma configuração de leitura e controle indicada anteriormente. Estas informações também podem ser compartilhadas com um gerenciador central.



7.7. Inspeção Final da Instalação

Inspecionar o trabalho de instalação de acordo com todos os documentos e desenhos. A tabela a seguir mostra os itens mínimos para inspeção.

7.7.1. Lista de Verificação do Trabalho de Instalação

1. O Chiller está corretamente montado e nivelado?

2. O local de instalação é adequado?

- ☐ Espaço para Fluxo de Ar no Condensador
- ☐ Espaço para o Trabalho de Manutenção
- ☐ Ruído e Vibração
- ☐ Sol e Chuva (partes elétricas fechadas)
- ☐ Aparência

3. O Sistema de tubulação de água está adequado?

- ☐ Diâmetro dos tubos
- ☐ Comprimento
- ☐ Juntas flexíveis
- ☐ Isolação
- ☐ Filtro “Y”
- ☐ Dreno de água
- ☐ Controle da água
- ☐ Purgador de Ar
- ☐ Teste vazamento

4. O sistema de instalação elétrica está adequado?

- ☐ Dimensionamento dos cabos
- ☐ Dimensionamento dos fusíveis e disjuntores
- ☐ Dispositivos de proteção
- ☐ Dispositivos de operação e controle
- ☐ Interlock da bomba e chave de fluxo
- ☐ Reaperto geral
- ☐ Tensão e freqüência de alimentação

5. As fases R,S,T da rede estão corretamente conectadas aos bornes R, S, T?

6. As válvulas de esfera da linha de líquido foram totalmente abertas?

7. O BMS, quando conectado, foi devidamente instalado e funciona como especificado?

8. PARTIDA DO CHILLER (START UP)

IMPORTANTE: É de inteira responsabilidade da HITACHI ou representante por ela determinado a realização do START UP do Chiller ficando a cargo do cliente ou instalador a preparação prévia para que o mesmo possa ser executado de maneira satisfatória.



CUIDADO

O Chiller sai de fábrica com sua configuração padrão, ou seja em aplicações onde o mesmo operará em termoacumulação uma nova configuração deverá ser feita em campo (responsabilidade da HITACHI), de forma a adequar todos os componentes de segurança ao novo Set point. A não configuração implicará em uma operação vulnerável, colocando em risco a segurança do operador e a danos irreversíveis ao equipamento.

8.1. Preparação



CUIDADO

- É necessário ligar a alimentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de refrigerante líquido no interior dos compressores.
- Certificar-se de que todos os itens que compõem o sistema, elétrico, e hidráulicos foram checados para que o Chiller possa entrar em operação.
- **Após soldada a tubulação de água e conectada ao resfriador, colocar os sensores THMof_ nos poços e adicionar pasta térmica junto aos mesmos.**
- Certificar-se que as válvulas da linha de líquido estão abertas corretamente. Se as mesmas não estiverem poderá ocorrer sérios danos ao compressor devido à alta pressão de descarga

8.2. Tipos De Aplicação

8.2.1. Condição Padrão

- Temperaturas de saída da água gelada:
  5 ~ 15ºC,
- Temperatura de entrada do ar de condensação:
  5 ~ 40ºC.

8.2.2. Etileno Glicol

1- Ambientes com baixa temperatura

- Em regiões muito frias pode haver o congelamento da água nas tubulações durante o período em que o equipamento estiver parado.

- A tabela a seguir mostra os itens necessários para manutenção da operação do equipamento: (multiplicar os fatores de correção pelos dados fornecidos na seleção do equipamento)

Temperatura Ambiente Mínima até	ºC	-5	-8
Percentual de Etileno Glicol	% (kg)	20	30

2- Baixa temperatura da solução

Quando for necessária a utilização do Chiller com temperaturas de saída da solução inferiores a 5ºC deve ser adicionado à água Etileno Glicol.
Esta aplicação está subdividida em 2 categorias:

Fator correção da capacidade de resfriamento	%	99
Fator correção consumo elétrico	%	100
Fator correção da vazão da solução	%	100
Fator de correção da perda de carga no resfriador	%	104

Não adicionar à água quantidades inferiores às informadas pois o set point de segurança para anticongelamento não pode ser alterado.

8.3. Início de Operação da Bomba de Água Gelada

8.3.1. Limpeza da Rede Hidráulica



CUIDADO

Em sistemas novos, antes da operação inicial, devem ser tomados os seguintes cuidados:

- Drenar e limpar mecanicamente as partes acessíveis, retirando todos os resíduos que podem estar depositados no sistema, (varetas de solda, pedra, areia, etc.).
- Repor a água no sistema eliminando todo ar existente no sistema.
- Consultar empresas químicas para tratamento da água do sistema.

8.3.2. Ajuste da Vazão de Água

Vazão de água por modelo

Modelo	Volume Interno Total do Resfriador (l)	Vazão Nominal (m^3/h)	Perda de Carga (mca)	Vazão Máxima (m^3/h)	Vazão Mínima (m^3/h)
RCU010DAS	24,0	5,6	0,9	9,2	3,4
RCU020DAS	48,0	10,8	2,9	17,8	6,5
RCU025DAS	60,0	12,9	3,4	21,3	7,8
RCU030DAS	60,0	16,1	4,3	26,6	9,8
RCU035DAS	70,0	17,7	3,9	29,2	10,7
RCU040DAS	105,0	20,8	3,8	34,3	12,6
RCU045DAS	118,0	22,7	4,4	37,5	13,8
RCU060DAS	126,0	30,3	4,6	50,0	18,4
RCU070DAS	192,0	36,0	4,5	59,4	21,8
RCU080DAS	181,0	41,1	4,9	67,8	24,9
RCU090DAS	221,0	49,0	5,1	80,9	29,7

Nota: Considerado resfriador com R22 e 60Hz.

8.4. Início da Operação do Chiller

 CUIDADO

CONTROLE DE TENSÃO NOS COMPRESSORES

- 1- A queda de tensão admissível, causado pelo efeito do comprimento dos cabos de alimentação, não deverá ser superior a 2%. Caso a queda de tensão ultrapasse este valor, deverão ser utilizados cabos de maior secção.
- 2- A tensão durante a partida deverá ser maior que 85% da tensão nominal. Caso o valor seja inferior o compressor não entrará em operação tendendo a ser desligado por sobrecarga de corrente ou o disjuntor de alimentação será desarmado. É necessário rever a capacidade do transformador de alimentação do Sistema.
- **3- Para múltiplos compressores o suprimento de energia, transformador, deve fornecer potência suficiente para que os compressores que partirem por último não o façam com tensão abaixo dos 15% da nominal pois nesse caso pode acontecer:**
  - Aumento do escorregamento, queda na rotação do motor;
  - Insuficiência de torque na partida;
  - Redução na lubrificação dos mancais;
  - Alta corrente na transição de Estrela para Triângulo com conseqüente desligamento por sobrecarga;
  - Desgaste prematuro dos contatos das contatoras de potência;
  - Desgaste prematuro dos mancais.
- 4- O desbalanceamento entre as fases não pode ser superior a 3% da tensão nominal.
- 5- A tensão de trabalho pode variar em ±10% da tensão nominal.

Tensões fora da faixa podem causar os mesmos danos citados no item 3 porém não sendo perceptível ao longo do tempo além de provocar a atuação das proteções prematuramente devido a:

- Aumento da corrente de operação;
- Aquecimento da bobina do estator;
- Aumento nas pressões de operação.

6- Os compressores possuem um sentido de rotação e este está protegido por um sistema que verifica a seqüência das fases sempre que o mesmo entra em operação. Entretanto é aconselhável que no start up seja feita uma verificação prévia da seqüência de fases com um Fasímetro nas réguas de força de cada compressor e, se detectada uma reversão desligar a chave geral e efetuar a inversão em 2 das 3 fases do ciclo correspondente (Cabos do cliente).

Antes de ser iniciada a operação do Chiller todas as verificações prévias deverão estar asseguradas para evitar mau funcionamento ou danos ao sistema.

IMPORTANTE:

O Start up deve ser executado como a seguir:

1. Ligar a bomba de água gelada e os fan coils e verificar suas condições de operação;
2. Verificar se há fluxo de água suficiente no sistema;
3. Ajustar a vazão de água às condições do projeto;
4. Ajustar o valor de temperatura de saída de água gelada desejada;
5. Abrir as válvulas de esfera na linha de líquido de cada ciclo;
6. Ligar o Chiller no modo local, após alguns minutos o compressor entrará em operação e os próximos, se houver, entrarão em operação com defasagem de 1 minuto entre eles e analisar as suas condições de operação;
7. Verificar o sentido de rotação dos ventiladores (o correto é sentido de rotação horário). Para **Chillers com opcionais com baixo nível de ruído (com ventiladores especiais) o sentido de rotação dos mesmos é anti-horário;**
8. Após o sistema se estabilizar verificar as pressões e temperaturas de trabalho no painel de controle do Chiller;
9. Verificar se os dispositivos de controle e proteção estão operando corretamente.

Nota:

- O Chiller entra em operação 2 minutos depois de pressionado o botão Liga.

8.5. Instruções para o Cliente Após O Start Up

Quando o Start Up estiver terminado instruir o Cliente sobre operação e manutenção periódica do Chiller indicando o uso do Manual que acompanha o mesmo.
Deve ser dada atenção especial aos seguintes avisos:



CUIDADO

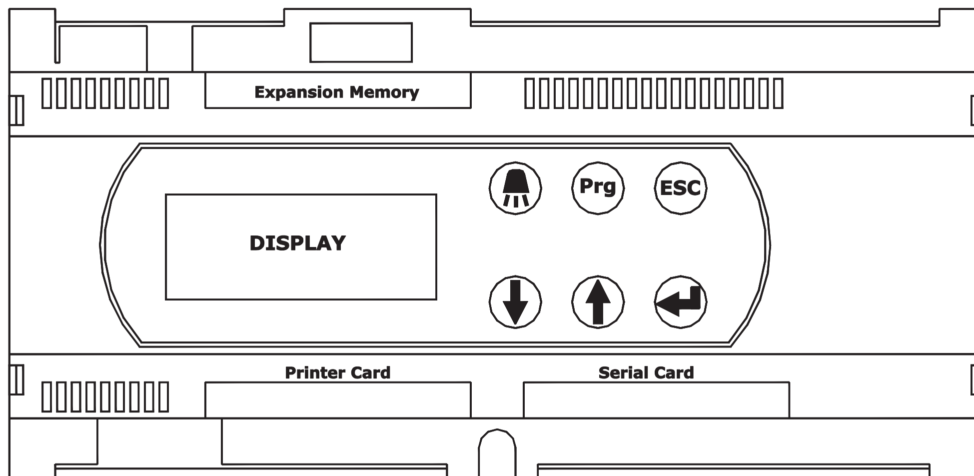
- É necessário ligar a alimentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação, se os mesmos estiverem parados por um longo período. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de gás refrigerante no estado líquido no interior dos compressores.

- Toda vez que o Chiller for ligado, o mesmo deverá permanecer nesta condição por, no mínimo 5 minutos. Este é o tempo mínimo necessário para promover o retorno do óleo que circula junto com o gás ao compressor. Caso o funcionamento seja interrompido antes de 5 minutos o nível de óleo do carter não será mantido e a lubrificação dos componentes ficará comprometida.
- Toda falha deve ser verificada e corrigida antes da retomada da operação do Chiller.
- Manter sempre as portas do Quadro elétrico bem fechadas para evitar entrada de água nos mesmos.
- Nunca exceder a 6 partidas por hora dos compressores. Excesso de partidas pode provocar, além dos problemas anteriormente citados, desgastes mecânicos que reduzem a vida útil dos compressores.

9. APRESENTAÇÃO DO CLP (Controlador Lógico Programável)

Os Chillers modelos RCU-DAS HITACHI são equipados com sistema microprocessado de monitoração, operação e ajuste. Este sistema é composto basicamente pelo Controlador Lógico Programável (CLP) que possibilita a interação do operador com o equipamento. O presente manual visa apresentar a forma de operar o controlador.

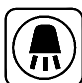
CLP



Display

TEMP. ENTRADA	12,0 °C
TEMP. SAÍDA	07,0 °C
TEMP. AR EXTERNO	35,0 °C
DESLIGADO - LOCAL	

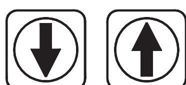
Display de visualização e tela principal.

Tecla de Alarmes 

A cada situação de alarme proveniente do sistema a tecla se acende na cor vermelha, sinalizando a ocorrência de um alarme.
Ao pressioná-la são indicados os alarmes ativos. Para cancelar o alarme pressione 2 vezes a tecla alarme.
Se persistir o alarme desligue o equipamento e verifique o motivo da avaria.

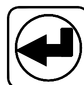
Tecla ESC 

Retorna à tela principal.

Teclas UP e DOWN 

Permitem navegar através das telas de visualização de variáveis, programação e telas de alarme.

Também são utilizadas para incrementar e decrementar as variáveis do sistema.

Tecla ENTER 

Permite acessar as variáveis para efetuar as devidas alterações e confirmar as informações modificados.
Para alterar qualquer valor basta pressionar ENTER quando o cursor piscar sob a variável use UP ou DOWN
para incrementar ou decrementar o valor. Após as alterações volte a pressionar ENTER para confirmar as alterações.

Tecla PRG 

Utilizada para acessar os parâmetros de configuração da máquina.

Ajuste de Contraste da Tela

Para ajustar o contraste do display, basta pressionar as teclas ESC e ENTER simultaneamente e DOWN UP para clarear ou escurecer.

9.1. Operação

PARTIDA DO CHILLER (START UP)

- É de inteira responsabilidade da HITACHI ou representante por ela determinado a realização do START UP dos CHILLERS ficando a cargo do cliente ou instalador a preparação prévia para que o mesmo possa ser executado de maneira adequada e satisfatória.

9.2. Ligar Equipamento

Pressione a tecla "ENTER" , o cursor mudará sua posição no display e logo em seguida pressione a tecla "UP" .

O equipamento aguarda 10s a resposta do interlock da bomba d'água e em seguida mais 40s para a confirmação da chave de fluxo para ligar o equipamento.

9.3. Desligar Equipamento

Pressione a tecla "ENTER" , o cursor mudará sua posição no display e logo em seguida pressione a tecla "DOWN" .

O equipamento será desligado e a bomba d'água permanecerá ligada por mais 30s.

9.4. Monitoração

Os monitoramentos disponíveis são:

TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
Esta temperatura é apenas monitorada e indicada na tela principal.

TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
Esta temperatura é monitorada e indicada na tela principal para o controle de temperatura de saída de água gelada.

TEMPERATURA DE AR EXTERNO
Esta temperatura é monitorada e indicada na tela principal. O valor é utilizado para o controle dos ventiladores de condensação.

PRESSÕES DE ALTA E BAIXA
As pressões de alta e baixa são monitoradas e indicadas na tela.

WATER FLOW SWITCH
Monitora a existência do fluxo de água.

Caso houver falha será indicado alarme e o equipamento será desligado, exceto a bomba d'água que permanece ligada por 30s.

INTERLOCK DA BOMBA
Confirma a partida da bomba, se estiver desabilitada o equipamento não irá funcionar.

FALHA DOS VENTILADORES
Quando ocorrer falha nos ventiladores o equipamento é desligado, somente a bomba de água gelada permanece ligada.

CHAVE LOCAL/REMOTO
Permite ligar a máquina à distância através de uma chave (ON/OFF). Este acionamento é configurado e indicado no Display e tem prioridade sobre o acionamento LOCAL.

BOMBA D´ÁGUA
Ao ligar o equipamento é enviado um sinal para o acionamento da bomba d'água. O equipamento aguarda 10s a confirmação do acionamento, ultrapassado este tempo o equipamento será desligado e ativado o alarme "Falha da Bomba".

Telas de Navegação:

Pressione a tecla "UP" e "DOWN" para leitura das telas abaixo:

1ª Tela - Tela de "Inicialização"

HITACHI
AR
CONDICIONADO
INICIALIZANDO....

2ª Tela - Tela do "Menu Principal"

TEMP. ENTRADA	12,0 ºC
TEMP. SAÍDA	07,0 ºC
TEMP. AR EXTERNO	35,0 ºC
DESLIGADO - LOCAL	

Esta tela informa as temperaturas do sistema, status da máquina e status de operação.

3ª Tela - Leitura de pressões de alta/baixa Ciclo 1

PRESSÃO SUCÇÃO	C1
	4,0 bar
PRESSÃO DESCARGA	C1
	18,0 bar

4ª Tela - Leitura de pressões de alta/baixa Ciclo2

PRESSÃO SUCÇÃO	C2 **4,1 bar**
PRESSÃO DESCARGA	C2 **18,3 bar**

Disponível somente nos modelos que possuem dois circuitos frigoríficos (RCU045AS/RCU060AS/RCU070AS/RCU080AS/RCU090AS).

5ª Tela - Visualização do Status dos compressores

CPR1	■	00:00 h
CPR2	□	00:00 h
CPR3	□	00:00 h

CPR4	■	00:00 h
CPR5	■	00:00 h
CPR6	□	00:00 h

- Visualização: ■ Compressor operando
- Visualização: □ Compressor desligado
- (00:00 h): Horas de funcionamento individual

6ª Tela - Visualização do Status dos motores dos ventiladores

C1 MFC1	■	00:00 h
C1 MFC2	□	00:00 h
C1 MFC3	□	00:00 h

C2 MFC4	■	00:00 h
C2 MFC5	■	00:00 h
C2 MFC6	□	00:00 h

- Visualização: ■ Motor operando
- Visualização: □ Motor desligado
- (00:00 h): Horas de funcionamento individual

7ª Tela - Versão do software

HITACHI AR
CONDICIONADO
VERSÃO HAPB XXXX
REV X.X XX/XX/XXXX

9.5. Configuração do Set Point

Este programa permite que o controle do SET POINT de temperatura de saída de água gelada seja ajustado através do valor desejado de temperatura e também os tempos de atuação dos compressores para ligar e desligar. Desta forma os compressores passam a trabalhar dentro de uma faixa de operação chamada Zona Neutra, para atender a característica da instalação.

SET POINT	►022
MANUTENÇÃO	000
PARÂMETROS	000
ALARMES RECENTES	⟶

Pressione a tecla "PRG" [Prg] para acessar a tela de parâmetros.

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor de posição e digitar o código (022) na linha de "SET POINT" através das teclas "UP" e "DOWN". Em seguida pressione a tecla "ENTER".

SAÍDA DE ÁGUA GELADA

SET POINT	06,7ºC
DIFERENCIAL	00,5 ºC

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor até a linha de set point e ajuste o valor através das teclas "UP" e "DOWN".

Em seguida pressione a tecla "ENTER".

- Para ajustar o diferencial siga as instruções acima.

COMPRESSORES
TEMPO ENTRE

ACIONAMENTOS	045 S
DESLIGAMENTOS	020 S

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor até a linha de ACIONAMENTOS e ajuste o tempo para acionamento dos compressor através das teclas "UP" e "DOWN" e pressione a tecla "ENTER" para confirmar. Proceda da mesma forma para ajustar o DESLIGAMENTO dos compressores.

- Ajuste de Set Point externo:

```
AJUS. SET POINT EXTER
SET TEMP 05.0°C

SET DEMANDA          100%
```

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor até a linha para ajuste do SET POINT de TEMPERATURA através das teclas "UP" e "DOWN" e pressione a tecla "ENTER" para confirmar. Proceda da mesma forma para ajustar o controle de DEMANDA.

Nota: Este procedimento só é possível efetuar com o equipamento "DESLIGADO".

■ **Set Point Externo: (uso opcional)**
Disponível através dos bornes 9 e 10. A função destes bornes é permitir o uso de um segundo set point que é configurado na tela de Set Point do controlador:

```
AJUS. SET POINT EXTER
SET TEMP 05.6°C

SET DEMANDA      100%
```

Quando em modo termo-acumulação, este borne pode ser usado para habilitar/desabilitar a termo-acumulação e trabalhar com o Chiller em modo local / termo-acumulação.

Características:
- Acionamento através de contato seco;
- Aberto: Controle inativo;
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Demanda externa: (uso opcional)**
Disponível através dos bornes 11 e 12. Permite o controle da demanda de um valor percentual e em Step da demanda do Chiller.

```
AJUS. SET POINT EXTER
SET TEMP 05.6°C

SET DEMANDA      100%
```

Configurando–se este valor para 50%, o Chiller funcionará com 50% dos seus compressores.

Características:
- Acionamento através de contato seco
- Aberto: Controle inativo.
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Chave de Fluxo - FSAG (uso Obrigatório)**

Disponível nos bornes 13 e 14. Tem a função de parar o Chiller na falta de água no barrilete de água gelada. A informação deve provir de uma chave de fluxo instalada na linha de água gelada e "não" deve ser conectada em outra fonte de energia.

Atenção:
Característica:
- Acionamento através de contato seco;
- Aberto: Controle inativo;
- Fechado: Controle Ativo.

■ **Retorno de bomba: CMP**

Disponível nos bornes 17 e 18. Tem a função de para o Chiller devido a falta de confirmação de bomba em operação. A informação dever provir de um contato do contator da bomba de água do barrilete e "não" devem ser conectada em outra fonte de energia.

9.6. Função Manutenção

```
SET POINT             000
MANUTENÇÃO           ►022
PARÂMETROS            000
ALARMES RECENTES       →
```

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor no display até a linha "MANUTENÇÃO" e digite o código de acesso (022), logo em seguida aparecerá as telas abaixo.

```
RESET DE HORAS

COMPRESSOR        NÃO
VENTILADOR        NÃO
```

Permite zerar as horas de funcionamento do compressor ou motor do ventilador.

```
CICLOS INDIVIDUAIS

SOMENTE CICLO 1   SIM
SOMENTE CICLO 2   NÃO
```

Permite selecionar o circuito desejado e operar com carga parcial deixando o outro ciclo desligado.
Função disponível somente em equipamentos de dois ciclos.

```
TESTE DE VENTILADOR

LIG VENT CICLO 1:   NÃO
LIG VENT CICLO 2:   SIM
```

Permite forçar o acionamento dos ventiladores.

Nota: Este procedimento só é possível efetuar com o equipamento "DESLIGADO".

9.7. Configuração dos Parâmetros

SET POINT	000
MANUTENÇÃO	000
PARÂMETROS	000
ALARMES RECENTES	→

Pressione a tecla "PRG" (Prg) para acessar a tela de parâmetros.

SET POINT	000
MANUTENÇÃO	000
PARÂMETROS	►000
ALARMES RECENTES	→

Pressione a tecla "ENTER" para deslocar o cursor no display até a linha "PARÂMETROS" e digite o código de acesso (informação limitada ao fabricante), logo em seguida aparecerá as telas abaixo.

Nota: Este procedimento só é possível efetuar com o equipamento "DESLIGADO".

```
MODELO DO EQUIPAMENTO
RCU020AS
```

Tela para configuração do modelo de máquina.

Para navegar utilizar as teclas “UP” e “DOWN”.
Para alterar os parâmetros pressionar a tecla “ENTER”.

```
MIN SET POINT ÁGUA
GELADA                5°C
MAX SET POINT ÁGUA
GELADA                15ºC
```

Valores configurados em fábrica.

```
MIN DIFER. ÁGUA
GELADA                0,5°C
MAX DIFER. ÁGUA
GELADA                2,5°C
```

Valores configurados em fábrica.

```
LIMITE DE ALARME
ANTI CONGELAMENTO
DESLIGA COM           2,5°C
RELIGA COM            6,0°C
```

Valores configurados em fábrica.

```
TERMOACUMULAÇÃO
HABILITADA:      NÃO
```

Valores configurados em fábrica para cada equipamento em específico.

```
LIMITES DE PRESSÃO
PRESS ALTA            25,0 kg
PRESS BAIXA           02,5 kg
```

Valores configurados em fábrica.

```
LIMITES DE PRESSÃO
PRESS ALTA       25,0 kg
PRESS BAIXA      02,5 kg
```

Valores c onfigurados em fábrica.

```
TEMPO DE PARTIDA
 T PARTIDA INICIAL
                      120 s
```

Valores configurados em fábrica.

```
COMPRESSORES
T MIN LIGADO            060S
T MIN DESL            240S
```

Valores configurados em fábrica.

```
TEMPO ENTRE PART
DO MESMO COMP      060
```

Valores configurados em fábrica.

```
OFFSET TEMPERATURA
TEMP ENTRADA          00.0°C
TEMP SAÍDA            00.0°C
TEMP AR EXT           00.0°C
```

Valores configurados em fábrica.

```
AJUSTE DE HORAS
CPR1                  000.000
CPR2                  000.000
```

Valores configurados em fábrica.

```
AJUSTE DE HORAS
CPR3                  000.000
CPR4                  000.000
```

Valores configurados em fábrica.

```
AJUSTE DE HORAS
C1 MFC1               000.000
C1 MFC2               000.000
C1 MFC3               000.000
```

Valores configurados em fábrica.

```
AJUSTE DE HORAS
C2 MFC1               000.000
C2 MFC2               000.000
C2 MFC3               000.000
```

Valores configurados em fábrica.

```
PROTOCOLO
→CAREL RS485
ENDEREÇO SERIAL       0000
BAND RATE             1200
```

Tela para configuração do padrão de comunicação.

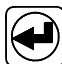
```
APAGAR HISTÓRICO
DE ALARMES

NÃO
```

Tela para apagar histórico de alarmes.

9.8. Configuração do Padrão de Acionamento

```
SET POINT              ►022
MANUTENÇÃO              000
PARÂMETROS              000
ALARMES RECENTES         →
```

Pressione a tecla “ENTER”  para deslocar o cursor no display até a linha “SET POINT” e digite o código de acesso (022), logo em seguida aparecerá a tela abaixo.

Nota: Este procedimento só é possível efetuar com o equipamento “DESLIGADO”.

```
ACIONAMENTO LOCAL
```

O equipamento é configurado em fábrica para acionamento local.

```
ACIONAMENTO REMOTO

VIA CHAVE MANUAL
```

Configurado somente em campo. O fornecimento da chave é de responsabilidade do cliente.

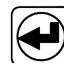
```
ACIONAMENTO REMOTO

VIA SOFTWARE
```

Configurado em campo, após instalação da placa de comunicação (Item opcional não fornecido com o equipamento)

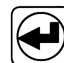
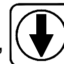
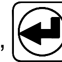
9.9. Ajuste do Relógio

```
SET POINT              ►022
MANUTENÇÃO              000
PARÂMETROS              000
ALARMES RECENTES         →
```

Pressione a tecla “ENTER”  para deslocar o cursor no display até a linha “SET POINT” e digite o código de acesso (022), logo em seguida aparecerá a tela abaixo.

Nota: Este procedimento só é possível efetuar com o equipamento “DESLIGADO”.

```
AJUSTE DO RELÓGIO
HORA              00:00
DATA              00/00/0000
```

Pressione a tecla “ENTER”  para deslocar o cursor até a linha de Hora e ajuste o valor através das teclas “UP”  e “DOWN” . Em seguida pressione a tecla “ENTER” .

9.10. Histórico de Alarmes

```
SET POINT              000
MANUTENÇÃO             000
PARÂMETROS             000
ALARMES RECENTES        →
```

Possibilita verificar o registro dos 150 últimos alarmes ocorridos no equipamento.

```
02/12/2003    13:00    Nº001
DESCRIÇÃO DO EVENTO
ALARME
FALHA WATER FLOW
```

Pressione a tecla "PRG" para acessar a tela de "ALARMES RECENTES →".
Desloque o cursor até a linha "ALARMES RECENTES →" pressionando a tecla "ENTER" .
Pressione as teclas as teclas "UP" e "DOWN" para visualizá-las.

Situações de Alarme

Ao acionar qualquer uma das entradas digitais abaixo o equipamento interromperá o funcionamento e sinalizará através da tecla "ALARME" . Pressione a tecla "ALARME" para visualizar o alarme.

ENTRADA DIGITAL	ALARME	
Interlock bomba	Falha da Bomba	
Falha do ventilador	Falha de ventilador	
Falha compressor	Falha de compressor	
Water flow switch	Water flow switch	Alarme com retardo de 30s não deve parar a Bomba.

Alarme Anti-congelamento

Caso a temperatura de saída de água gelada atingir 2,5°C o equipamento será desligado com exceção da bomba d'água. O equipamento somente poderá funcionar quando a temperatura atingir a temperatura de 6,0°C, porém deverá ser religado novamente. O retorno não é automático. Caso persistir a avaria, desligar o equipamento e verificar a causa.

9.11. Características de Funcionamento

Compressor

Após ligar o equipamento conforme descrito no item **9.2,** a tecla “ENTER”  acende confirmando que o equipamento está ligado.

O primeiro compressor iniciará o funcionamento após 50s (10s do interlock da bomba e 40s após confirmação da chave de fluxo).

O segundo compressor (caso haja mais de um compressor) iniciará automaticamente com uma defasagem de 60s.

Quando a temperatura de saída de água gelada atingir o ajuste do set point menos o diferencial será desligado um compressor. Enquanto a temperatura de saída de água gelada permanecer nesta faixa de operação os demais compressores serão também desligados a intervalos de tempo ajustados preliminarmente.

A seqüência de funcionamento dos compressores será alternada automáticamente no decorrer da operação.

Ventilador

Após a partida do compressor o ventilador do condensador será acionado.

A seqüência de partida dos ventiladores será alternada no decorrer da operação (no caso de haver mais de um ventilador). O ventilador central permanece fixo (válido para os modelos RCU030DAS / RCU060DAS ~ RCU090DAS) enquanto houver pelo menos um compressor em funcionamento de cada circuito.

Este equipamento possui controle de condensação, que atua sobre o funcionamento dos ventiladores do condensador.

10. MANUTENÇÃO

O Chiller deve ser inspecionado periodicamente de acordo com os avisos indicados no **Capítulo 8 (Partida do Chiller)** para assegurar um bom desempenho e a manutenção da confiabilidade do mesmo. Os avisos adicionais a seguir devem receber atenção especial



ADVERTÊNCIA

Se um incêndio acontecer acidentalmente, desligar o disjuntor principal e usar extintor específico para a extinção do tipo de incêndio ocorrido.
Não operar o Chiller próximo a produtos inflamáveis como gases, vernizes, óleo de pintura, e outros. a fim de se evitar incêndio ou uma explosão.
Sempre desligar o disjuntor geral quando for efetuar serviços de manutenção no Chiller.

O Chiller possui partes quentes como o lado da descarga dos compressores, tubos de descarga e coletores de descarga dos condensadores, portanto não tocar nessas partes sob o risco de queimaduras graves.



CUIDADO

Execute manutenção periódica de acordo com as “INSTRUÇÕES” para manter o Chiller em boas condições de operação.
Não utilizar estes Chillers parar resfriar ou aquecer água potável. Obedecer a códigos e regulamentos locais.
Desligar todos os disjuntores principais se houver vazamento de gás refrigerante ou vazamento de água.

10.1. Recomendações para Manutenção

A melhor maneira de evitar problemas no equipamento é fazer um programa de manutenção preventiva, que inclua o registro periódico das condições de operação do sistema, podendo assim analisar o desempenho do mesmo ao longo do tempo e desta forma, detectar indícios que provocarão futuras avarias.

Assim o registro dos dados do sistema fornece meios para detectar falhas iminentes ou, no caso desta ocorrer, servir de subsídio para se construir o quadro de eventos que a ocasionaram.

Na ocorrência de avaria, o mais importante é a localização e a correção da causa básica da falha, antes que qualquer reparo ou substituição sejam feitos, pois sua repetição será apenas uma questão de tempo.

Abaixo sugerimos um programa básico de orientação, podendo ser alterado conforme necessidade da instalação, atendendo sempre à segurança da operação.

ITEM	SERVIÇOS	Mensal	Trimest.	Semest.	Anual
Equipamento	Limpeza dos painéis	●			
	Verificação de danos à pintura	●			
	Verificação de ruídos/vibrações	●			
Circuito de refrigerante	Verificar vazamento/reaperto		●		
	Verificar válvula de expansão			●	
	Verificação do superaquecimento		●		
	Verificação do sub-resfriamento		●		
Compressor	Verificar pressão de sucção	●			
	Verificar pressão de descarga	●			
	Verificar bornes e conexões		●		
	Verificar correntes	●			
	Verificar tensões	●			
	Verificar isolamento elétrico				●
	Verificar temperatura do cárter	●			
Ventiladores do equipamento	Limpeza das pás do rotor			●	
	Verificar rolamentos			●	
	Verificar tensão dos motores	●			
	Verificar correntes dos motores	●			
Serpentina - Condensador	Vide rotinas de manutenção dos condensadores				
Resfriador	Verificar pressão entrada/saída água	●			
	Verificar temp. entrada/saída água	●			
	Atuação da Chave de Fluxo		●		
	Verificar vazamento nas conexões e juntas hidráulicas	●			
Quadro Elétrico	Verificar os contatos contatores de força		●		
	Inspeção geral e reaperto		●		
	Verificar ponto de atuação dos transmissores de pressão				●
	Verificar intertravamentos				●
	Ver. Operação do transmissores de controle				●
Rede Hidráulica de Água do resfriador	Verificar as válvulas/purgadores			●	
	Limpar os filtros de água			●	
	Refazer danos à pintura / isolamento			●	
	Limpar inspecionar bombas de água			●	

ROTINAS DE MANUTENÇÃO DOS CONDENSADORES

ÍTEM	*SERVIÇOS*	*PERIODICIDADE*
1	Inspeção visual superficial do(s) condensador(es)	semanal
2	**Preencher a "Folha de Leitura dos Condensadores" (cap.15)**	quinzenal
3	Inspeção visual minuciosa do(s) condensador(es)	mensal
4	Lavagem do condensador	mensal
5	Reaplicar o verniz anti-corrosão (quando existir)	Semestral ou quando necessário
6	Pentear as aletas amassadas	quando necessário

Notas:

1 - As rotinas de limpeza das superfícies são essenciais para manter as propriedades de operação da unidade, eliminando a contaminação e removendo os resíduos nocivos com eficiência a vida do condensador será aumentada proporcionando por sua vez o aumento da vida do resfriador.

2 - O descarte do(s) produto(s) químico utilizado na manutenção e/ou limpeza dos condensadores deverá ser executado conforme a legislação local.

3 - Seguir rigorosamente o **Plano de Manutenção Preventiva** com o registro de cada manutenção;

10.2. Carga de Refrigerante

Inspecionar a carga de refrigerante do sistema conferindo as pressões de descarga e sucção. Executar um teste de vazamento, sempre que algum componente do ciclo de refrigeração for substituído. Quando a carga de gás refrigerante for exigida, seguir as instruções dadas para três casos:

1. Quando o gás refrigerante vazar completamente.

Antes de carregar o ciclo com o gás refrigerante o mesmo deve ser completamente evacuado e desidratado. Um manifold e uma bomba de vácuo devem ser providenciados para a execução dos trabalhos.

- Abrir completamente a válvula de esfera na linha de líquido.
- Efetuar a carga de óleo.
- Conectar a bomba de vácuo e executar o vácuo.
- Efetuar a carga de refrigerante no ciclo de refrigeração pelo lado de baixa pressão utilizando uma balança para uma carga correta. A carga de gás para cada Chiller consta na etiqueta de identificação do mesmo.

Caso a temperatura ambiente esteja muito baixa impedindo a transferência do gás refrigerante do cilindro para o ciclo será necessário ligar o Chiller para que a carga de gás refrigerante possa ser completada.

Nota: Para se evitar uma mudança na composição do gás refrigerante R-407C não utilizar os mesmos equipamentos como cilindros de carga de gás, manifold, etc. utilizadas para outros fluidos refrigerantes.

2. Quando for necessária carga de gás refrigerante adicional para R-22.

Neste caso deve-se tomar especial cuidado para que o complemento de gás refrigerante não fique muito inferior nem muito superior ao nominal que é indicado na etiqueta de identificação do Chiller.

<u>Conseqüências:</u>

1. Carga excessiva: Aumento no consumo elétrico e pressões de trabalho além da redução na vida útil de alguns componentes.
2. Carga insuficiente: Perda de rendimento, baixa pressão de sucção (vários desligamento por baixa pressão), perigo de congelamento no resfriador, e falta de lubrificação nos compressores.

- Operar a bomba de água gelada e o Chiller.
- Efetuar a carga de gás refrigerante no ciclo de refrigeração pelo lado de baixa pressão aos poucos.
- Conferir as pressões depois que ciclo de refrigeração se estabilizar.

 CUIDADO

Se o Chiller possuir mais de um ciclo de refrigeração colocar todos os que não estiverem sendo verificados em manutenção desligando inclusive o disjuntor de alimentação daqueles ciclos.

3. Quando for necessária carga de gás refrigerante adicional para R-407C.

Nota: Para o gás refrigerante R-407C a carga de refrigerante sempre deve ser executada na fase líquida.

Como este gás é uma composição de 3 gases, quando ocorrer vazamentos no ciclo de refrigeração esta composição pode ser alterada dependendo da proporção em que a mesma for liberada para a atmosfera. Em testes realizados pelos fabricantes desses gases pode ser constatado que há uma redução em até 10% da capacidade para uma recarga de até 50% em peso portanto quando for necessária a adição de gás refrigerante levar em conta estes valores.

Para carga de gás refrigerante repetir os procedimentos do item 2.

10.3. Procedimentos e Serviços

■ **Teste de vazamento**

Para realizar o teste de vazamento podem ser usados vários procedimentos como o uso de detectores, lamparinas ou água e sabão.

Para o gás refrigerante R-22 qualquer destes procedimentos podem detectar facilmente o vazamento porém para o gás refrigerante R-407C alguns processos podem ser demorados ou mesmo não eficazes recomendando-se então para esses casos o uso de equipamento específico.

1. Teste sem gás refrigerante no ciclo

- Pressurizar o ciclo com 1kg de gás refrigerante (somente usar detector ou lamparina).
- Completar a pressurização com nitrogênio seco até atingir 13kgf/cm2.
- Procurar por vazamentos em pontos suspeitos como soldas ou conexões.
- Depois de encontrado e eliminado o vazamento repetir a operação para confirmar a eficácia do trabalho executado.

Notas:

1- Caso seja utilizado um detector eletrônico não há necessidade de pressurizar o ciclo com nitrogênio.

2- Quando suspeitar que o vazamento é no resfriador:

- Fechar as válvulas de entrada e saída de água
- Drenar a água contida no resfriador
- Efetuar o teste no resfriador

 PERIGO

Jamais introduzir oxigênio, acetileno ou outros gases inflamáveis no ciclo de refrigeração. Eles são extremamente perigosos e podem causar explosão

2. Teste com gás refrigerante no ciclo

- Nesse caso o uso de equipamentos básicos além da verificação das pressões de trabalho podem identificar se há vazamentos no ciclo de refrigeração
- Se for detectada a presença de vazamentos o gás refrigerante deverá ser recolhido e, se necessário disposto apropriadamente.
- Executar os procedimentos do item 1 (teste sem gás refrigerante).

10.3.1. Vácuo

Deve ser realizado após o teste de vazamento e antes da carga de gás refrigerante, sendo para isso necessário uma bomba de alto vácuo e um vacuômetro, preferencialmente eletrônico.

10.3.2. Bomba de Vácuo

Trata-se de uma rotativa com capacidade de atingir até 500µ. Não adianta utilizar uma bomba de pistão pois sua capacidade de vácuo, cerca de 50.000µHg = 700µ, não é compatível com o nível de vácuo exigido.
Antes de se iniciar o vácuo a bomba deve ser testada, devendo atingir no mínimo 200µ. Caso contrário, deve-se trocar o óleo da mesma pois este deve estar contaminado. Se o problema persistir deve-se previamente fazer uma manutenção na bomba de vácuo.

10.3.3. Vacuômetro

Instrumento utilizado para leitura do nível de vácuo que estiver sendo executado.
Deve-se dar preferência a vacuômetros eletrônicos por serem mais precisos nas leituras dos baixos níveis de vácuo exigidos.

10.3.4. Método de Vácuo

Existem diversos métodos de execução de vácuo, a seguir um dos procedimentos é recomendado:

1. Realizar o 1º vácuo até atingir 500µ no vacuômetro.
2. Quebrar o vácuo, introduzindo gás refrigerante, até atingir uma pressão levemente acima de zero.
3. Realizar um novo vácuo de 500µ.

10.4. Ciclo de Refrigeração

10.4.1. Filtro Secador

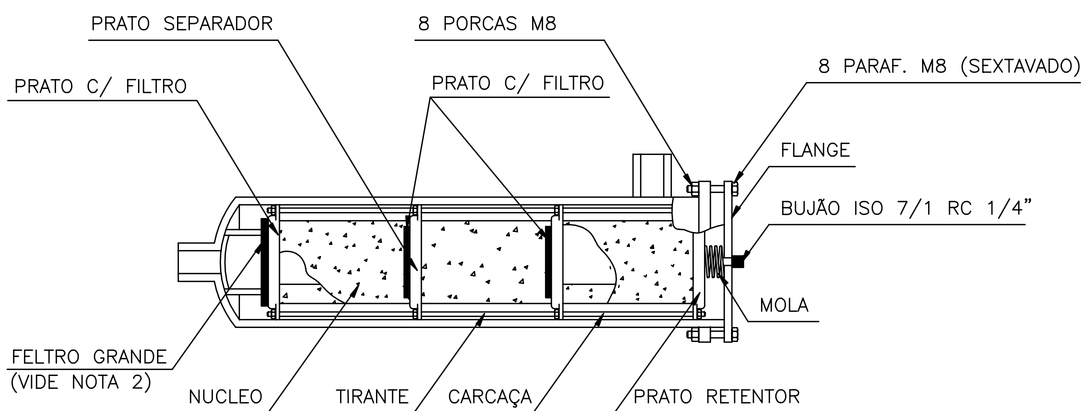
FILTRO DA LINHA DE LÍQUIDO E SUCÇÃO DO COMPRESSOR

Os Chillers RCUDAS saem de fábrica com filtro secador, dependendo da capacidade do Chiller o filtro secador que segue no equipamento poderá ser ou em refis instalados dentro de uma carcaça ou herméticos à carcaça que o acompanha, no 1º caso a troca se fará apenas dos elementos filtrantes e guarnições (juntas) no 2º caso a troca se fará de todo o elemento tendo em vista tratar-se de uma única peça hermética. Toda a manutenção que requerer a abertura do ciclo de refrigeração deverá ter os seus filtros e/ou elementos filtrantes substituídos. Para a realização da substituição seguir o procedimento abaixo:

1. Certifique-se que o conjunto do filtro esteja completamente sem pressão e retire o bujão;
2. Remova o flange do conjunto;
3. Solte os parafusos de fixação do conjunto;
4. Retire os porta suportes dos elementos filtrantes;
5. limpe toda a parte interna;
6. Abra o recipiente lacrado e retire o elemento filtrante;
7. Não reponha a gaxeta do flange, a menos que ela esteja defeituosa. Havendo a reposição da gaxeta esta deverá ser lubrificada com uma fina camada de óleo antes do uso;
8. O prato com tela é o primeiro a ser montado, a tela deverá estar para dentro do furo do elemento filtrante. O último a ser montado é o prato com retentor, a posição correta deste deverá ser com a aba para fora afim de centralizar a mola no flange;

IMPORTANTE: A gaxeta com diâmetro maior deverá ser colocada no lado externo do prato com tela, entre o prato e a carcaça, para evitar que o líquido passe pela carcaça sem passar pelo elemento filtrante.

9. Colocar os parafusos de fixação e firmar as partes;
10. Relococar a montagem na carcaça, apertar os parafusos do flange e testar contra vazamento.



Notas:

1. As operações compreendidas entre 6 e 10 deverão ser feitas o mais rápido possível afim de evitar que o elemento filtrante absorva umidade ambiente.

2. Na substituição das pedras não descartar este "feltro", pois na compra dos elementos filtrantes somente os feltros que serão montados entre as pedras é que acompanham os refís.

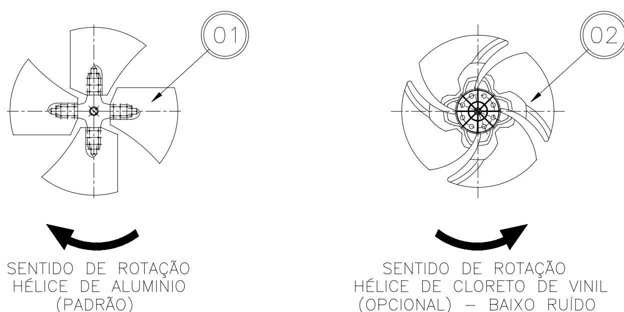
3. Sempre que o ciclo sofrer manutenção em que o mesmo fique exposto à umidade, ciclo aberto, o óleo do compressor deverá ser trocado pois o mesmo pode absorver umidade perdendo suas características e prejudicando o compressor como um todo.

10.5. Manutenção Elétrica

ATENÇÃO:

Se for necessário desconectar os cabos de alimentação do compressor, os mesmos deverão ser colocados em seus respectivos bornes para que não sejam invertidas as fases de alimentação do compressor. Estes cabos possuem cores diferenciadas e anéis de identificação em suas extremidades a fim de evitar futuros erros na manutenção do equipamento.

NOTA:
Quando necessária a substituição dos rolamentos dos motores dos ventiladores, os mesmos cuidados deverão serem tomados quanto ao sentido de rotação.



N°	Item
1	HÉLICE DE ALUMÍNIO – (PADRÃO)
2	HÉLICE DE CLORETO DE VINIL – (OPCIONAL / BAIXO RUÍDO)

10.6. Partida do Chiller (Start Up)

IMPORTANTE:

É de inteira responsabilidade da HITACHI ou representante por ela determinado a realização do START UP dos CHILLERS ficando a cargo do cliente ou instalador a preparação prévia para que o mesmo possa ser executado de maneira adequada e satisfatória.

10.6.1. Preparação

Certificar-se que as válvulas de esfera da linha de líquido estejam abertas corretamente. Se as mesmas não estiverem abertas poderá ocorrer sérios danos ao compressor devido a alta pressão de descarga.

10.6.2. Paradas por Longos Período

Quando o chiller for parado por longos períodos deve-se fazer a limpeza dos painéis, condensadores, etc. Deve-se também recolher o gás refrigerante dentro dos condensadores e fechar as válvulas de esfera na linha de líquido. O chiller deve ser coberto a fim de se evitar que os condensadores sejam sujos. Em casos de regiões muito frias é aconselhável que a água do sistema seja drenada ou se acrescente uma solução anti congelante.

10.6.3. Retorno de Operação Depois de Longas Paradas

Após o período de longas paradas o procedimento para colocar o chiller novamente em operação é conforme segue:

1. Inspecionar e limpar completamente o chiller.

2. Limpar as tubulações de água e o filtro”y”.

3. Inspecionar a bomba e os acessórios da tubulação de água.

4. Reapertar todas as conexões da instalação elétrica e painéis.

CUIDADO

É necessário ligar a limentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de refrigerante líquido no interior dos compressores.

10.7 Remoção do Compressor

■ **Ao Remover o Compressor**
Para remover o compressor orientar-se pelos seguintes procedimentos.

1. Se o Chiller estiver sendo operado remotamente mudar a chave Local/Remoto no painel de controle para o modo Local.

2. Se o Chiller possuir mais de um compressor colocar aqueles que não sofrerão manutenção em manutenção no painel de controle.

3. Ligar a bomba de água gelada e o Chiller por 10 minutos e verificar se o óleo está estável.

4. Desligar o Chiller e fechar a válvula de esfera na linha de líquido.

5. Ligar o Chiller e acompanhar a queda da pressão de sucção no painel de controle. O controle irá desligar o compressor por falha de baixa pressão com 0,05Mpa.

6. Esperar que as pressões de sucção e descarga se estabilizem. Se o valor da pressão de sucção atingir 0.05Mpa, repetir a operação 5 por mais 4 ou 5 vezes.

7. Colocar o compressor em manutenção no painel de controle e desligar o disjuntor do ciclo correspondente.

8. Após este procedimento quase todo o gás refrigerante estará recolhido no condensador.

9. Remover os parafusos dos tubos de Sucção e Descarga.

10. Remover os cabos elétricos dos compressores.

11. Remover as porcas de fixação dos compressores.

12. Remover os compressores.



CUIDADO

Os cabos dos compressores estão corretamente identificados por COR e Anilhas de identificação e amarrados de maneira a serem conectados cada um à sua FASE, portanto não soltar a amarração e sempre que for reconectar verificar se as fases estão corretamente ligadas.

O relê contra inversão de fase atua somente na alimentação externa do Chiller portanto uma inversão acidental nos terminais dos contatores ou na caixa de bornes do compressor pode causar a queima do compressor.

10.8. Torques de Aperto

10.8.1. Torque de Aperto para Parafusos Sextavados

DIMENSÃO	TORQUE (N.m)			
	SEM CLASSIFICAÇÃO		CLASSIFICADO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
M5	4,0	5,5	5,0	7,5
M6	6,0	9,0	8,4	12,0
M8	14,0	20,0	18,0	26,0
M10	29,0	42,0	38,5	55,0
M12	42,0	60,0	53,5	76,5
M16	87,5	125,0	116,5	166,5
M20	186,5	266,5	249,0	356,0
M24	317,0	453,5	423,5	605,0
M30	630,0	900,0	840,0	1200,0
M36	1100,0	1580,0	1470,0	2100,0

10.8.2. Torque de Aperto em Porcas Curtas

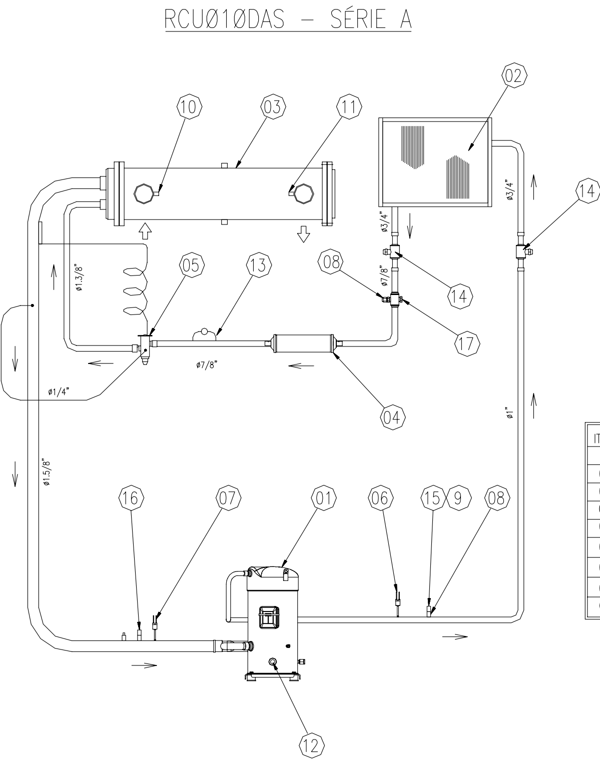
DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO	CHAVE DE BOCA	TORQUE
mm - (pol)	mm	N.m - (kgf.cm)
6,35 (1/4")	16	15 (150)
9,52 (3/8")	21	40 (400)
12,70 (1/2")	24	55 (550)
15,88 (5/8")	27	70 (700)
19,05 (3/4")	34	100 (1000)

10.9. Ajuste dos Dispositivos de controle e Pressão

			MODELO - RCU_DAS_A										
			RCU010	RCU020	RCU025	RCU030	RCU035	RCU040	RCU045	RCU060	RCU070	RCU080	RCU090
Do Compressor	Pressão de Alta (Sensor)	kgf/cm²	Controle 25,0 (desliga) / 19,0 (liga) Segurança 27,0 (desliga) / 21,0 (liga)										
	Pressão de Baixa (Sensor)	kgf/cm²	Controle 2,5 (desliga) / 4,0 (liga) 1,5 (desliga) / 3 (liga)										
	Termostato Interno	ºC	Rearme Automático, um para cada Compressor 100 (desliga) / 60 (liga)										
	Relé de Sobrecarga		Rearme Manual, um para cada Compressor										
	220V/60Hz	A	CPR1 = 33	CPR1 = 43 CPR2 = 43	CPR1 = 48 CPR2 = 48	CPR1 = 61 CPR2 = 61	CPR1 = 61 CPR2 = 83	CPR1 = 83 CPR2 = 43 CPR3 = 43	CPR1 = 109 CPR2 = 48 CPR3 = 48	CPR1 = 109 CPR3 = 61 CPR4 = 83	CPR1 = 61 CPR2 = 83 CPR3 = 61 CPR4 = 83	CPR1 = 61 CPR2 = 109 CPR3 = 61 CPR4 = 109	CPR1 = 83 CPR2 = 109 CPR3 = 83 CPR4 = 109
	380V/60Hz	A	CPR1 = 19	CPR1 = 25 CPR2 = 25	CPR1 = 32 CPR2 = 32	CPR1 = 38 CPR2 = 38	CPR1 = 38 CPR2 = 53	CPR1 = 53 CPR2 = 25 CPR3 = 25	CPR1 = 65 CPR2 = 32 CPR3 = 32	CPR1 = 65 CPR3 = 38 CPR4 = 53	CPR1 = 38 CPR2 = 53 CPR3 = 38 CPR4 = 53	CPR1 = 38 CPR2 = 65 CPR3 = 38 CPR4 = 65	CPR1 = 53 CPR2 = 65 CPR3 = 53 CPR4 = 65
	440V/60Hz	A	CPR1 = 16,5	CPR1 = 20 CPR2 = 20	CPR1 = 25 CPR2 = 25	CPR1 = 30 CPR2 = 30	CPR1 = 30 CPR2 = 39	CPR1 = 39 CPR2 = 20 CPR3 = 20	CPR1 = 48 CPR2 = 25 CPR3 = 25	CPR1 = 48 CPR3 = 30 CPR4 = 39	CPR1 = 30 CPR2 = 39 CPR3 = 30 CPR4 = 39	CPR1 = 30 CPR2 = 48 CPR3 = 30 CPR4 = 48	CPR1 = 39 CPR2 = 48 CPR3 = 39 CPR4 = 48
	220V/50Hz	A	CPR1 = 27,5	CPR1 = 35 CPR2 = 35	CPR1 = 43 CPR2 = 43	CPR1 = 53 CPR2 = 53	CPR1 = 53 CPR2 = 69	CPR1 = 69 CPR2 = 37 CPR3 = 37	CPR1 = 84 CPR2 = 43 CPR3 = 43	CPR1 = 84 CPR3 = 54 CPR4 = 69	CPR1 = 54 CPR2 = 69 CPR3 = 54 CPR4 = 69	CPR1 = 54 CPR2 = 84 CPR3 = 54 CPR4 = 84	CPR1 = 84 CPR2 = 69 CPR3 = 84 CPR4 = 69
	380V/50Hz	A	CPR1 = 15,8	CPR1 = 20 CPR2 = 20	CPR1 = 25 CPR2 = 25	CPR1 = 31 CPR2 = 31	CPR1 = 31 CPR2 = 40	CPR1 = 40 CPR2 = 21 CPR3 = 21	CPR1 = 48 CPR2 = 25 CPR3 = 25	CPR1 = 48 CPR3 = 31 CPR4 = 40	CPR1 = 31 CPR2 = 40 CPR3 = 31 CPR4 = 40	CPR1 = 31 CPR2 = 48 CPR3 = 31 CPR4 = 48	CPR1 = 48 CPR2 = 40 CPR3 = 48 CPR4 = 40
	Aquecedor de Óleo		Um para cada Compressor										
	-	W	-	65 (x2)	65 (x2)	75 (x2)	75 (x1) 130 (x1)	65 (x2) 130 (x1)	65 (x2) 130 (x1)	75 (x1) 130 (x2)	75 (x2) 130 (x2)	75 (x2) 130 (x2)	130 (x4)
	Tempo de Operação		Regulável										
	Anti-reciclagem	seg.	Tempo Mínimo Ligado 120 s / tempo mínimo desligado 350 s										
	Partida sem Carga	seg.	120										
	Fusiveis		Base tipo NH1										
	220V/60 e 50Hz	A	CPR1 = 63	CPR1 = 63 CPR2 = 63	CPR1 = 80 CPR2 = 80	CPR1 = 100 CPR2 = 100	CPR1 = 100 CPR2 = 125	CPR1 = 125 CPR2 = 80 CPR3 = 80	CPR1 = 160 CPR2 = 80 CPR3 = 80	CPR1 = 160 CPR2 = 100 CPR3 = 160	CPR1 = 100 CPR2 = 160 CPR3 = 100 CPR4 = 160	CPR1 = 100 CPR2 = 160 CPR3 = 100 CPR4 = 160	CPR1 = 160 CPR2 = 160 CPR3 = 160 CPR4 = 160
	380V/60 e 50Hz	A	CPR1 = 40	CPR1 = 40 CPR2 = 40	CPR1 = 50 CPR2 = 50	CPR1 = 63 CPR2 = 63	CPR1 = 63 CPR2 = 80	CPR1 = 80 CPR2 = 40 CPR3 = 40	CPR1 = 100 CPR2 = 63 CPR3 = 63	CPR1 = 125 CPR2 = 80 CPR3 = 125	CPR1 = 63 CPR2 = 100 CPR3 = 63 CPR4 = 100	CPR1 = 80 CPR2 = 100 CPR3 = 80 CPR4 = 100	CPR1 = 100 CPR2 = 100 CPR3 = 100 CPR4 = 100
	440V/60Hz	A	CPR1 = 32	CPR1 = 32 CPR2 = 32	CPR1 = 40 CPR2 = 40	CPR1 = 50 CPR2 = 50	CPR1 = 50 CPR2 = 63	CPR1 = 63 CPR2 = 40 CPR3 = 40	CPR1 = 80 CPR2 = 40 CPR3 = 40	CPR1 = 80 CPR2 = 50 CPR3 = 80	CPR1 = 50 CPR2 = 80 CPR3 = 50 CPR4 = 80	CPR1 = 63 CPR2 = 80 CPR3 = 63 CPR4 = 80	CPR1 = 80 CPR2 = 80 CPR3 = 80 CPR4 = 80
Do Comando	Fusível (Alimentação)		Um para cada Fase										
	-	A	10										
Do Ciclo	Plug Fusível		Um para cada Circuito										
	Temperatura Fusão	ºC	70~77										
	Proteção Anti-Congelamento		Um para cada Circuito										
	Desliga	ºC	2,5										
	Liga	ºC	5,0										
	Válvula de Alívio		Fechamento automático ***(SE ACIONADA DEVE SER SUBSTITUÍDA)***										
	Inicio de Operação	kgf/cm²	33										
		kPA	3226										
Do Motor do Ventilador	Relé de Sobrecarga		Um para cada ventilador Rearme Manual										
	220V/60Hz	A	5,75										
	380V/60Hz	A	3,3										
	440V/60Hz	A	2,9										
	220V/50Hz	A	6,9										
	380V/50Hz	A	4,0										

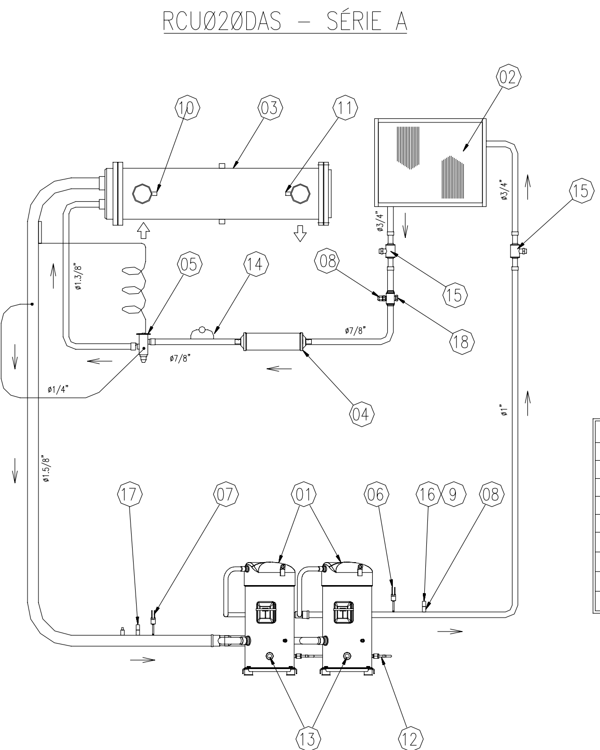
11. DIAGRAMA DO CICLO FRIGORÍFICO

11.1. RCU010DAS (HLS2399)



ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	VISOR DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE LÍQUIDO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VÁLVULA DE ESFERA
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	PLUG FUSÍVEL
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO		

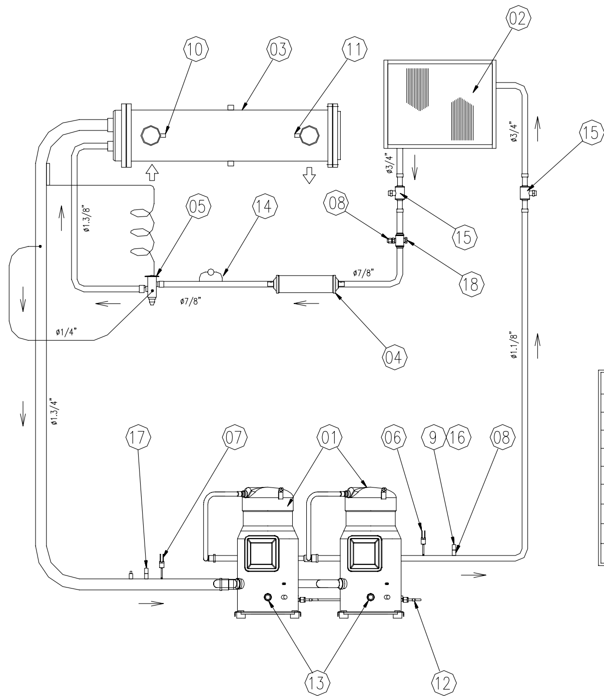
11.2. RCU020DAS (HLS2400)



ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.3. RCU025DAS (HLS2401)

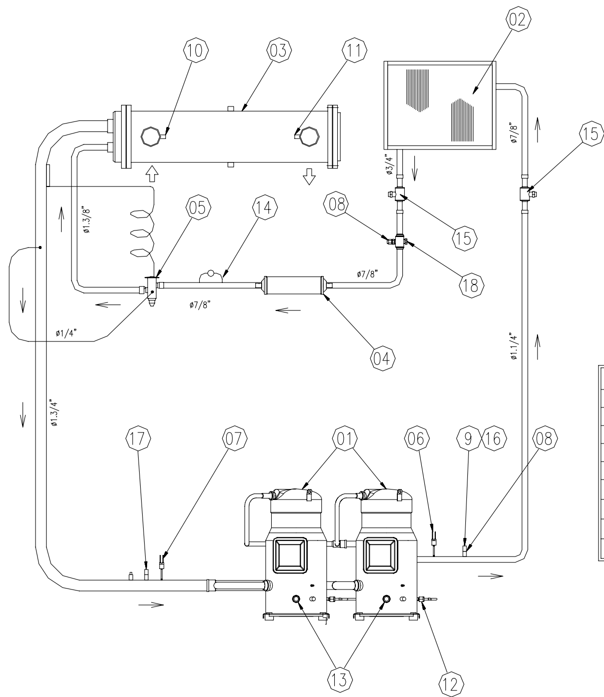
RCUØ25DAS – SÉRIE A



ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

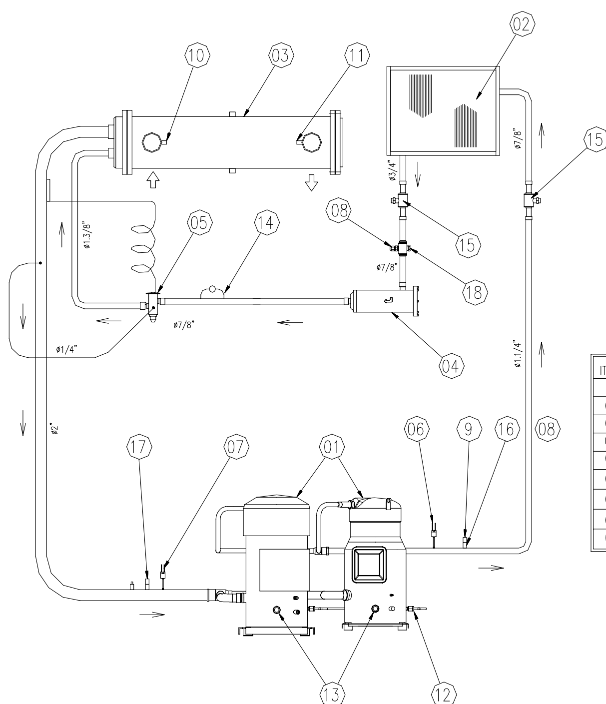
11.4. RCU030DAS (HLS2402)

RCUØ3ØDAS – SÉRIE A



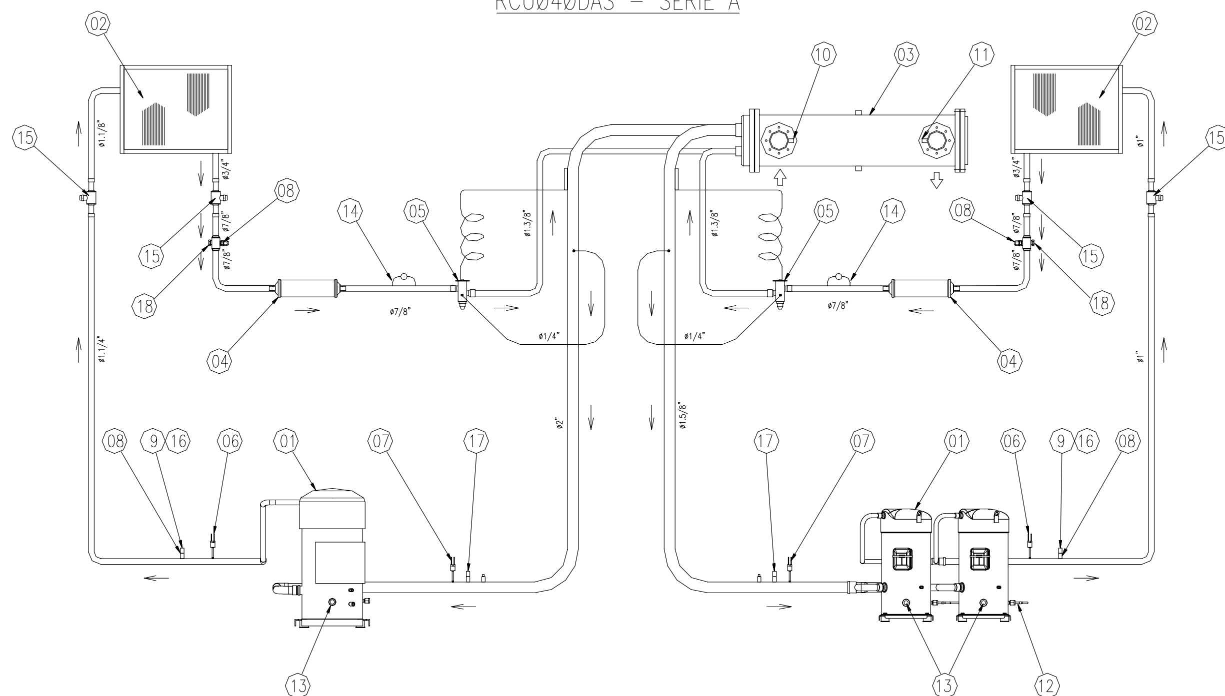
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.5. RCU035DAS (HLS2403)



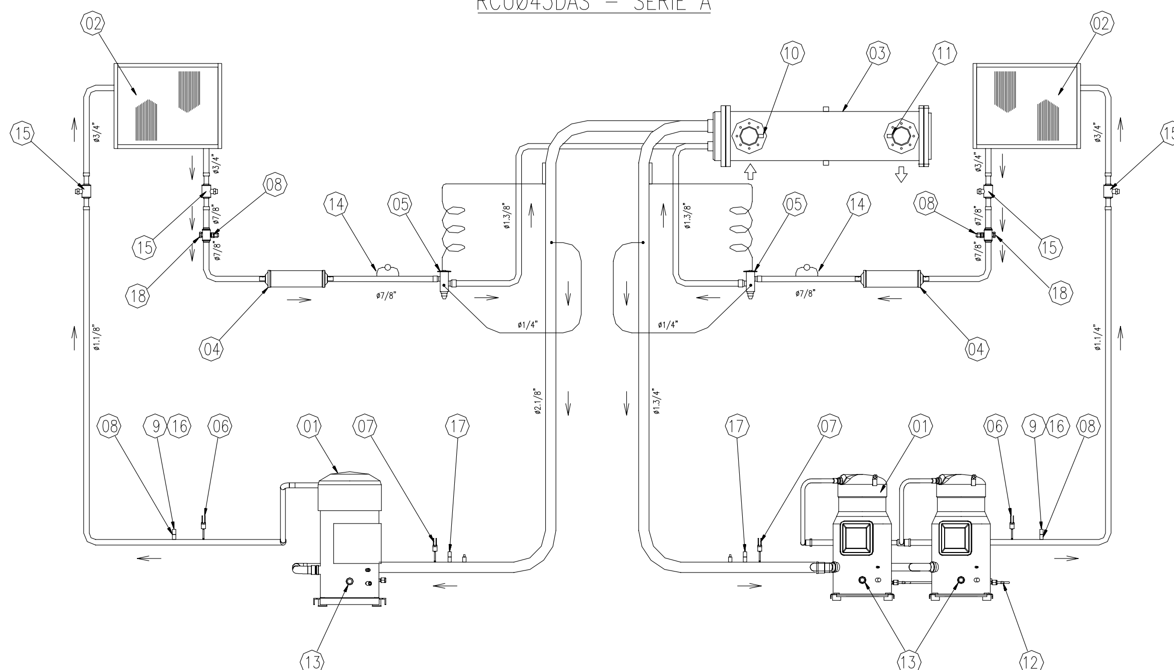
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.6. RCU040DAS (HLS2404)



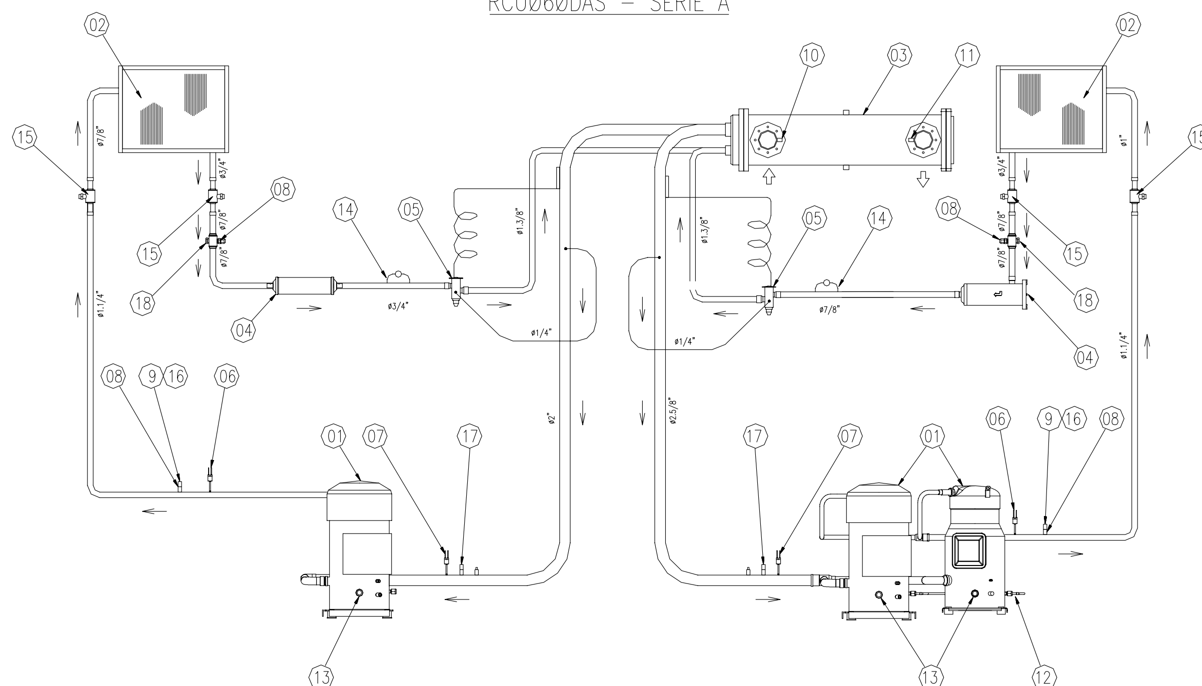
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.7. RCU045DAS (HLS2405)



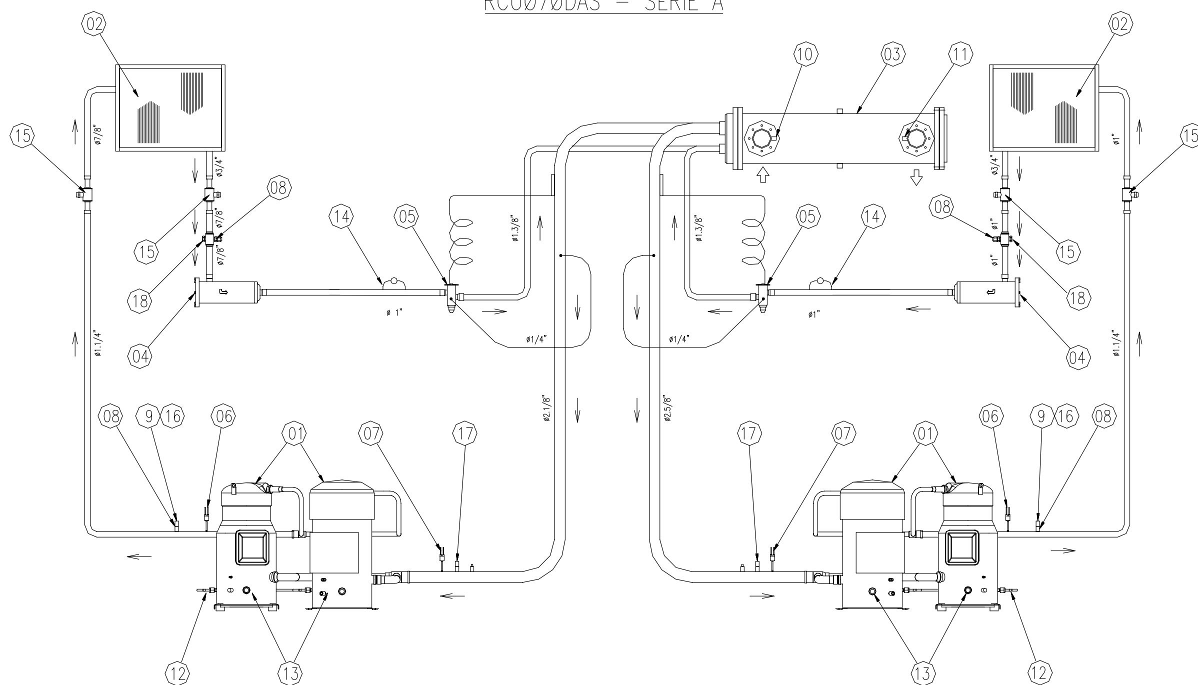
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.8. RCU060DAS (HLS2406)



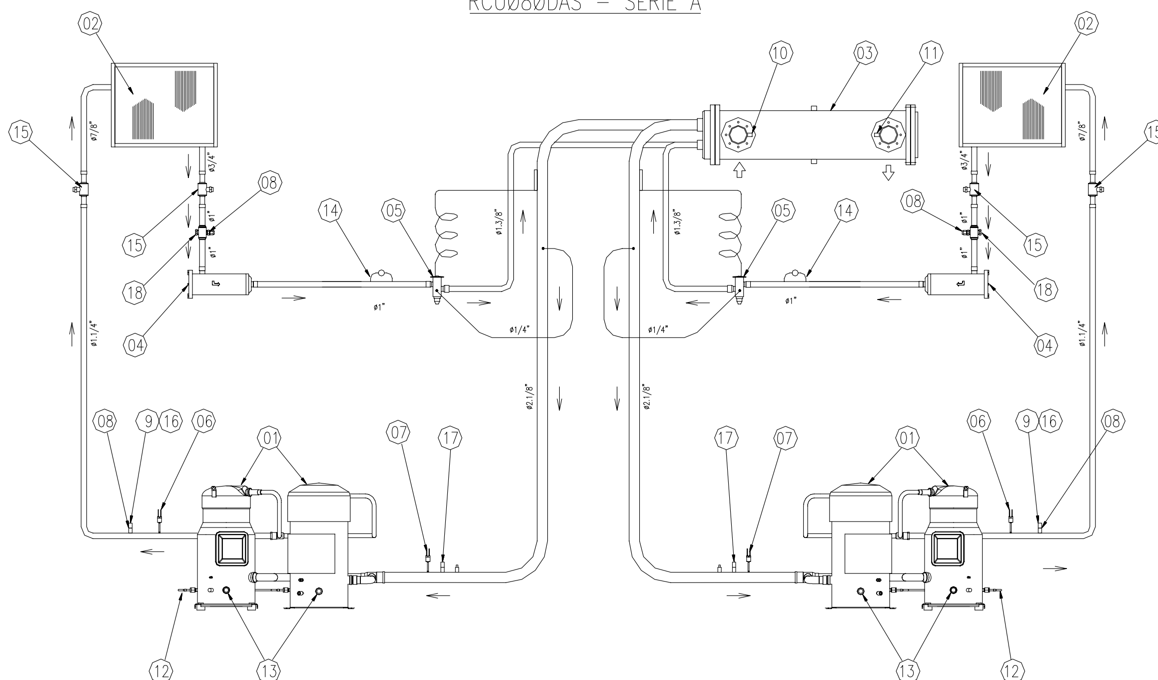
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.9. RCU070DAS (HLS2407)



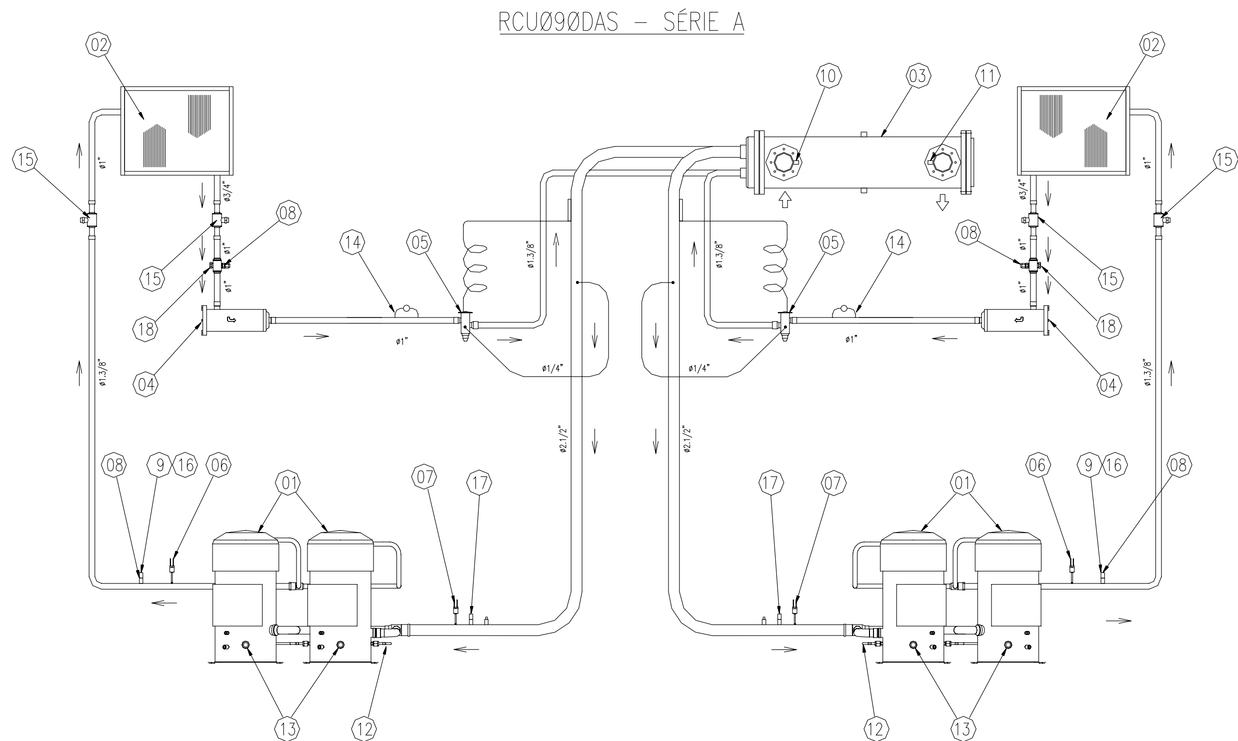
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

11.10. RCU080DAS (HLS2408)



ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

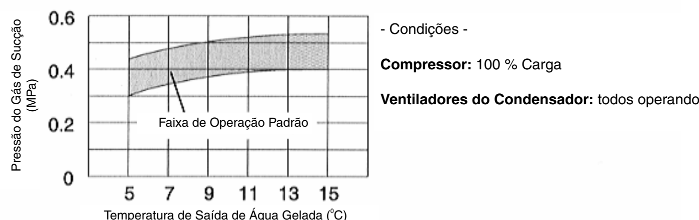
11.11. RCU090DAS (HLS2409)

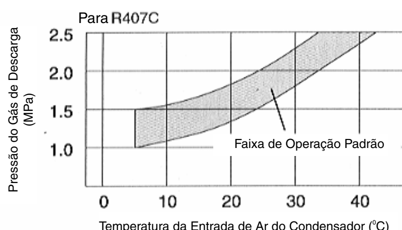


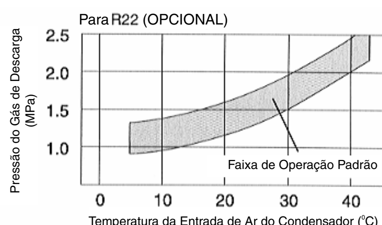
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	COMPRESSOR SCROLL	10	SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA GELADA
02	CONDENSADOR	11	SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA
03	RESFRIADOR	12	TUBO DE EQUALIZAÇÃO DE ÓLEO
04	FILTRO SECADOR	13	VISOR DE ÓLEO
05	VÁLVULA EXPANSÃO TERMOSTÁTICA	14	VISOR DE LÍQUIDO
06	PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	15	VÁLVULA DE ESFERA
07	PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO	16	TRANSDUTOR DE ALTA PRESSÃO
08	JUNTA DE INSPEÇÃO	17	TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO
09	PRESSOSTATO CONTROLE CONDENSAÇÃO	18	PLUG FUSÍVEL

12. LIMITES DE OPERAÇÃO

Após pelo menos 20 minutos de operação verificar se o Chiller está trabalhando dentro dos limites de operação mostrados nos gráficos a seguir.









CUIDADO

- **Manutenção Periódica**

É necessária uma manutenção periódica de acordo com as **instruções deste manual** para que o Chiller funcione em boas condições de operação.

- **Fogo**

Se ocorrer incêndio desligar totalmente a rede elétrica e usar extintores sempre observando a finalidade do mesmo, o uso incorreto ou uso de extintores inadequados podem não obter eficácia na extinção do incêndio ou provocar sua propagação.

- **Gases Inflamáveis**

Não operar o Chiller perto de gases inflamáveis como laca, pintura, óleo, etc. A fim de se evitar incêndio ou explosão.

- **Ativação de Dispositivo de Segurança**

No caso ser ativados qualquer dos dispositivos de segurança e o Chiller for parado, remova a causa da obstrução e reinicie a operação do Chiller. Os dispositivos de proteção são utilizados para proteger o Chiller de uma operação anormal.
Então, se um dos dispositivos de segurança é ativado, remova a causa usando como referência a lista de “Troubleshooting” no Capítulo 14 deste manual

- **Portas do Quadro Elétrico**

Não operar o Chiller com as portas do quadro elétrico abertas, elas são a única proteção contra choque elétrico. Para executar serviços de manutenção sempre desligar o disjuntor geral.

- **Partes Quentes**

O Chiller possui partes quentes como o lado da descarga dos compressores, tubos de descarga e coletores de descarga dos condensadores, portanto não tocar nessas partes sob o risco de queimaduras graves.

- **Aplicação**

Não utilizar estes Chillers parar resfriar ou aquecer água potável. Obedeça a códigos e regulamentos locais.

- **Falha**

Desligar todos os disjuntores principais se houver vazamento de refrigerante ou vazamento de água.

- **Fusível**

Utilizar fusíveis e disjuntores de proteção adequados. Não usar arames de aço ou arames de cobre em vez de fusíveis. Se for utilizado, acidentes sérios como incêndio podem acontecer.

- **Dispositivos de Segurança**

Não provocar curto circuito nos dispositivos de segurança, eles são a garantia de proteção do Chiller em situações anormais.

- **Ajustes dos dispositivos de segurança**

Não alterar os ajustes dos dispositivos de segurança, isso pode incorrer em sérios danos ao Chiller. Não tocar nos componentes elétricos durante o funcionamento do Chiller.
Não fazer acionamento mecânico nas bobinas dos contatores, isso pode incorrer em sérios danos ao Chiller ou provocar curto circuito no mesmo ou na instalação.

13. REGISTRO DE TESTE DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

MODELO: RCU____________________________ MFG.Nº.________________________

COMPRESSOR MFG.Nº.________________________

NOME E ENDEREÇO DO CLIENTE

____ DATA:______________________

Há fluxo de água adequado para o resfriador? [ ]

A tubulaçao de água foi checada contra vazamento? [ ]

O equipamento foi operado por pelo menos 20 minutos? [ ]

Checar temperatura ambiente:

[°C]

Checar temperatura da água gelada:

Entrada [°C] Saída [°C]

Checar vazão de água

[m^3/h]

Checar temperatura da linha de sucção e superaquecimento

Temperatura da linha de sucção	°C	°C	°C	°C
Superaquecimento	deg	deg	deg	deg

Checar pressão

Pressão de descarga	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa
Pressão de sucção	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa

Checar corrente de operação

	A	A	A	A

Checar voltagem para o sistema

R-S, S-T, T-R=	V	V	V

O equipamento foi checado contra vazamento de refrigerante? [ ]

O equipamento está limpo dentro e fora? [ ]

Todos os painéis do gabinete estão livres de batidas? [ ]

13.1. Registros Diários

Modelo: Data: Clima: Tempo de Operação: Início,			Parada ( )			
	Tempo de amostra					
	Número do Compressor					
Temperatura Ambiente	DB	C				
	WB	C				
Compressor	Pressão Alta	MPa				
	Pressão Baixa	MPa				
	Voltagem	V				
	Corrente	A				
Temperatura de resfriamento da água	Entrada	C				
	Saída	C				
Corrente de operação da bomba d'água		A				

NOTAS:

14. TROUBLESHOOTING

- A tabela a seguir tem como objetivo facilitar a detecção e solução de possíveis problemas que possam ocorrer.

 CUIDADO

Para todos os casos antes que o compressor ou Chiller atingido pela falha seja colocado novamente em operação é necessário antes ser analisada a causa da ocorrência da falha para que não haja repetição da mesma.

Problema	Possível causa	Verificação / Ação corretiva
Motor do ventilador não funciona	Ciclo sem alimentação de força	Ligar a alimentação
	Fusível queimado ou disjuntor desarmado / mau contato (quadro do cliente)	Verificar se há curto circuito Verificar se há cabos soltos. Reapertar ou trocar, se necessário
	Bobina do contator queimada / mau contato	Analisar causas e consertar ou trocar
	Relê de sobrecarga desarmado	Resetar o relê
	Baixa voltagem	Verificar a tensão de alimentação
	Cabos do motor em curto / mau contato	Verificar terminais nos motores e contatores, reapertar ou trocar, se necessário
Compressor não funciona	Motores do ventilador não funcionam	Verificar itens anteriores
	Interlock da bomba d'água está aberto	Verificar contator da bomba Houve desarme por sobrecarga? resetar
	Fusível do trifásico queimado ou com mau contato **(Display da IHM apaga contínuo quando o fusível está queimado ou apaga em intervalos quando é mau contato)**	Trocar o fusível danificado
	Conexão das fases na régua de força incorreta	Inverter 2 das 3 fases R,S e T na régua de força do Chiller
	Conectores dos trafos de comando soltos Trafo de comando com defeito ou queimado	Verificar e recolocar os conectores Trocar o componente
	Bobina do contator de força ou auxiliar queimada (nesse caso somente os ventiladores entram em operação)	Trocar o componente
Compressor parado por alta pressão	Pressão de descarga excessiva	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação. Condensador sujo ou com obstrução, limpar
	Pressostato de alta desregulado ou com defeito	Reajustar ou substituir, se necessário.
Compressor parado por sobrecorrente	Pressões de descarga e sucção excessivas	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
	Tensão de alimentação fora dos limites, falta de fase ou desbalanceadas	Verificar Tensões de alimentação.
	Terminais soltos	Verificar fixação dos terminais dos contatores réguas de força e disjuntores.
	Compressor queimado	Reparar ou substituir, se necessário
	Relê de sobrecarga atuado	Resetar o relê de sobrecarga
Compressor não aparece no display como habilitado	Fusível do trifásico queimado ou com mau contato Cabos RST na placa do CPR soltos	Trocar fusível danificado Verificar os cabos e reconectar

Problema	Possível causa	Verificação / Ação corretiva
Compressor parado por termostato anticongelamento	Temperatura de saída de água muito baixa	Verificar ajuste na placa de controle
	Termistor com defeito	Verificar se a mau funcionamento e substituir, se necessário
	Baixa vazão de água	Verificar rotação da bomba diágua
	Ar na tubulação de água	Purgar o ar da tubulação de água
Compressor parado por termostato interno ou de descarga	Tensão de alimentação fora dos limites, falta de fase ou desbalanceadas	Verificar Tensões de alimentação.
	Superaquecimento excessivo	Verificar se há vazamentos.
	Componente com defeito	Verificar a atuação e substituir, se necessário.
	Pressões de descarga e sucção excessivas	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
Capacidade insuficiente	Ajuste do termostato	Reajustar o termostato
	Pressões de descarga e sucção excessivas	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
Compressor com ruído	Retorno de líquido para o compressor	Verificar o superaquecimento do compressor e funcionamento da válvula de expansão.
Ruídos incomuns	Parafusos soltos	Reaperto geral
Alta pressão de descarga	Filtro da linha de líquido entupido	Limpar o filtro
	Temperatura do ar de condensação acima do limite	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
	Condensador sujo ou com obstrução	Condensador sujo ou com obstrução, limpar
	Válvula de retenção travada ou esfera parcialmente fechada	Verificar as válvulas, no caso da válvula de retenção dar leves batidas para destravar
	Pressões de descarga e sucção excessivas	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
	Gás não condensado na linha de líquido	Verificar se todos os ventiladores estão operando
Baixa pressão de descarga	Temperatura do ar de condensação abaixo do limite	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
	Carga de gás refrigerante insuficiente	Adicionar gás refrigerante
	Vazamento de gás refrigerante	Recuperar ou substituir o componente avariado
	Pressão de sucção muito baixa	Verificar se o Chiller está operando dentro dos limites de operação.
Alta pressão de sucção	Alta temperatura da água na entrada do resfriador	Verificar a isolação das tubulações de água Verificar as especificações das instalações
	Alteração no ajuste da válvula de expansão	Consultar a fábrica para efetuar o ajuste padrão
Baixa pressão de sucção	Baixa temperatura da água na entrada do resfriador	Verificar as especificações das instalações
	Alteração no ajuste da válvula de expansão	Consultar a fábrica para efetuar o ajuste padrão
	Carga de gás refrigerante insuficiente	Adicionar gás refrigerante
	Excesso de óleo dentro do resfriador	Purgar o óleo
	Alta incrustação ou partículas no resfriador	Efetuar a limpeza do resfriador
Sem leitura nos sensores de pressão e temperatura e sem sinal de alarme	Conectores dos trafos de comando soltos Trafo de comando com defeito ou queimado	Verificar e recolocar os conectores Trocar o componente
Os ciclos não funcionam	CPU no va e não configurada Inter ligações externas não executadas Falta alimentação de força e ou comando Conectores dos trafo de comando solto Trafo de comando com defeito ou queimado	Programar CPU (Assistência Técnica) Verificar esquema elétrico e re ver inter ligações Verificar causas e estabelecer alimentação Verificar e recolocar os conectores Trocar o componente
Pressões e temperaturas altas com o ciclo parado	Trafo de comando com baixa isolação ou queimado	Trocar o componente
Variações constantes nos sinais analógicos de Pressão e temperatura	Falta de aterramento	Verificar aterramento do Chiller Dever ser menor que 5 ohms
Variação na operação sem causa local aparente	Chiller instalado próximo a geradores de força	Ver item Instalações elétricas, uso de geradores

15. TABELAS

15.1. Tabela de Pressão Manométrica X Temperatura do R-22

TABELA DE PRESSÃO MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-22															
Pressão			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,29	3,0	42,6	-6,9	0,90	9,2	130,6	23,5	1,51	15,4	218,7	42.1	2,12	21,6	306,7	55,9
0,30	3,1	44,0	-6,2	0,91	9,3	132,1	23,9	1,52	15,5	220,1	42.3	2,13	21,7	308,1	56,1
0,31	3,2	45,4	-5,4	0,92	9,4	133,5	24,2	1,53	15,6	221,5	42.6	2,14	21,8	309,6	56,3
0,32	3,3	46,9	-4,8	0,93	9,5	134,9	24,6	1,54	15,7	222,9	42.8	2,15	21,9	311,0	56,5
0,33	3,4	48,3	-4,1	0,94	9,6	136,3	25,0	1,55	15,8	224,4	43,0	2,16	22,0	312,4	56,7
0,34	3,5	49,7	-3,4	0,95	9,7	137,7	25,3	1,56	15,9	225,8	43.3	2,17	22,1	313,8	56,9
0,35	3,6	51,1	-2,8	0,96	9,8	139,2	25,6	1,57	16,0	227,2	43.5	2,18	22,2	315,2	57,1
0,36	3,7	52,5	-2,1	0,97	9,9	140,6	26,0	1,58	16,1	228,6	43.8	2,19	22,3	316,7	57,3
0,37	3,8	54,0	-1,5	0,98	10,0	142,0	26,3	1,59	16,2	230,0	44,0	2,20	22,4	318,1	57,5
0,38	3,9	55,4	-0,9	0,99	10,1	143,4	26,6	1,60	16,3	231,5	44.2	2,21	22,5	319,5	57,7
0,39	4,0	56,8	-0,2	1,00	10,2	144,8	27,0	1,61	16,4	232,9	44.5	2,22	22,6	320,9	57,9
0,40	4,1	58,2	0,3	1,01	10,3	146,3	27,4	1,62	16,5	234,3	44.7	2,23	22,7	322,3	58,0
0,41	4,2	59,6	0,9	1,02	10,4	147,7	27,4	1,63	16,6	235,7	45,0	2,24	22,8	323,8	58,2
0,42	4,3	61,1	1,5	1,03	10,5	149,1	28,0	1,64	16,7	237,1	45,2	2,25	22,9	325,2	58,4
0,43	4,4	62,5	2,1	1,04	10,6	150,5	28,3	1,65	16,8	238,6	45,5	2,26	23,0	326,6	58,6
0,44	4,5	63,9	2,6	1,05	10,7	151,9	28,6	1,66	16,9	240,0	45,7	2,27	23,1	328,0	58,8
0,45	4,6	65,3	3,2	1,06	10,8	153,4	29,0	1,67	17,0	241,4	45,9	2,28	23,2	329,4	59,0
0,46	4,7	66,7	3,8	1,07	10,9	154,8	29,3	1,68	17,1	242,8	46,2	2,28	23,3	330,9	59,2
0,47	4,8	68,2	4,3	1,08	11,0	156,2	29,6	1,69	17,2	244,2	46,4	2,29	23,4	332,3	59,4
0,48	4,9	69,6	4,9	1,09	11,1	157,6	29,9	1,70	17,3	245,7	46,6	2,30	23,5	333,7	59,6
0,49	5,0	71,0	5,4	1,10	11,2	159,0	30,2	1,71	17,4	247,1	46,9	2,31	23,6	335,1	59,8
0,50	5,1	72,4	5,9	1,11	11,3	160,5	30,6	1,72	17,5	248,5	47,1	2,32	23,7	336,5	59,9
0,51	5,2	73,8	6,5	1,12	11,4	161,9	30,9	1,73	17,6	249,9	47,4	2,33	23,8	338,0	60,1
0,52	5,3	75,3	7,0	1,13	11,5	163,3	31,2	1,74	17,7	251,3	47,6	2,34	23,9	339,4	60,3
0,53	5,4	76,7	7,4	1,14	11,6	164,7	31,5	1,75	17,8	252,8	47,8	2,35	24,0	340,8	60,5
0,54	5,5	78,1	8,0	1,15	11,7	166,1	31,8	1,76	17,9	254,2	48,0	2,36	24,1	342,2	60,7
0,55	5,6	79,5	8,5	1,16	11,8	167,6	32,1	1,77	18,0	255,6	48,2	2,37	24,2	343,6	60,9
0,56	5,7	80,9	9,1	1,17	11,9	169,0	32,4	1,77	18,1	257,0	48,5	2,38	24,3	345,1	61,1
0,57	5,8	82,4	9,4	1,18	12,0	170,4	32,7	1,78	18,2	258,4	48,7	2,39	24,4	346,5	61,2
0,58	5,9	83,8	9,9	1,19	12,1	171,8	33,0	1,79	18,3	259,9	48,9	2,40	24,5	347,9	61,4
0,59	6,0	85,2	10,4	1,20	12,2	173,2	33,3	1,80	18,4	261,3	49,1	2,41	24,6	349,3	61,6
0,60	6,1	86,6	10,9	1,21	12,3	174,7	33,6	1,81	18,5	262,7	49,4	2,42	24,7	350,7	61,8
0,61	6,2	88,0	11,4	1,22	12,4	176,1	33,9	1,82	18,6	264,1	49,6	2,43	24,8	352,2	62,0
0,62	6,3	89,5	11,8	1,23	12,5	177,5	34,2	1,83	18,7	265,5	49,8	2,44	24,9	353,6	62,2
0,63	6,4	90,9	12,2	1,24	12,6	178,9	34,5	1,84	18,8	267,0	50,0	2,45	25,0	355,0	62,3
0,64	6,5	92,3	12,7	1,25	12,7	180,3	34,7	1,85	18,9	268,4	50,2	2,46	25,1	356,4	62,5
0,65	6,6	93,7	13,2	1,26	12,8	181,8	35,0	1,86	19,0	269,8	50,5	2,47	25,2	357,8	62,7
0,66	6,7	95,1	13,6	1,27	12,9	183,2	35,3	1,87	19,1	271,2	50,7	2,48	25,3	359,3	62,9
0,67	6,8	96,6	14,1	1,27	13,0	184,6	35,6	1,88	19,2	272,6	50,9	2,49	25,4	360,7	63,0
0,68	6,9	98,0	14,5	1,28	13,1	186,0	35,9	1,89	19,3	274,1	51,1	2,50	25,5	362,1	63,2
0,69	7,0	99,4	15,0	1,29	13,2	187,4	36,2	1,90	19,4	275,5	51,4	2,51	25,6	363,5	63,4
0,70	7,1	100,8	15,4	1,30	13,3	188,9	36,5	1,91	19,5	276,9	51,6	2,52	25,7	364,9	63,6
0,71	7,2	102,2	15,8	1,31	13,4	190,3	36,7	1,92	19,6	278,3	52,0	2,53	25,8	366,4	63,8
0,72	7,3	103,7	16,2	1,32	13,5	191,7	37,0	1,93	19,7	279,7	52,2	2,54	25,9	367,8	63,9
0,73	7,4	105,1	16,6	1,33	13,6	193,1	37,3	1,94	19,8	281,2	52,4	2,55	26,0	369,2	64,1
0,74	7,5	106,5	17,0	1,34	13,7	194,5	37,6	1,95	19,9	282,6	52,6	2,56	26,1	370,6	64,3
0,75	7,6	107,9	17,4	1,35	13,8	196,0	37,8	1,96	20,0	284,0	52,6	2,57	26,2	372,0	64,4
0,76	7,7	109,3	17,8	1,36	13,9	197,4	38,1	1,97	20,1	285,4	52,8	2,58	26,3	373,5	64,6
0,76	7,8	110,8	18,2	1,37	14,0	198,8	38,4	1,98	20,2	286,8	53,0	2,59	26,4	374,9	64,8
0,77	7,9	112,2	18,6	1,38	14,1	200,2	38,6	1,99	20,3	288,3	53,2	2,60	26,5	376,3	65,0
0,78	8,0	113,6	19,0	1,39	14,2	201,6	38,9	2,00	20,4	289,7	53,4	2,61	26,6	377,7	65,1
0,79	8,1	115,0	19,4	1,40	14,3	203,1	39,2	2,01	20,5	291,1	53,7	2,62	26,7	379,1	65,3
0,80	8,2	116,4	19,8	1,41	14,4	204,5	39,4	2,02	20,6	292,5	53,9	2,63	26,8	380,6	65,5
0,81	8,3	117,9	20,2	1,42	14,5	205,9	39.7	2,03	20,7	293,9	54,1	2,64	26,9	382,0	65,6
0,82	8,4	119,3	20,6	1,43	14,6	207,3	40.0	2,04	20,8	295,4	54,3	2,65	27,0	383,4	65,8
0,83	8,5	120,7	21,0	1,44	14,7	208,7	40.2	2,05	20,9	296,8	54,5	2,66	27,1	384,8	66,0
0,84	8,6	122,1	21,4	1,45	14,8	210,2	40.5	2,06	21,0	298,2	54,7	2,67	27,2	386,2	66,2
0,85	8,7	123,5	21,7	1,46	14,9	211,6	40.7	2,07	21,1	299,6	54,9	2,68	27,3	387,7	66,3
0,86	8,8	125,0	22,1	1,47	15,0	213,0	41	2,08	21,2	301,0	55,1	2,69	27,4	389,1	66,5
0,87	8,9	126,4	22,5	1,48	15,1	214,4	41.3	2,09	21,3	302,5	55,3	2,70	27,5	390,5	66,7
0,88	9,0	127,8	22,8	1,49	15,2	215,8	41.5	2,10	21,4	303,9	55,6	2,71	27,6	391,9	66,8
0,89	9,1	129,2	23,2	1,50	15,3	217,3	41.8	2,11	21,5	305,3	55,7	2,72	27,7	393,3	67,0

15.2. Tabela de Pressão Manométrica X Temperatura do R-407C (Condensação)

TABELA DE PRESSÃO MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (CONDENSAÇÃO)															
Pressão			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*	*Pressão*			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**	**Mpa**	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,10	1,0	14,2		0,88	9,0	127,8	18,5	1,67	17,0	241,4	40,9	2,45	25,0	355,0	56,8
0,11	1,1	15,6		0,89	9,1	129,2	18,8	1,68	17,1	242,8	41,1	2,46	25,1	356,4	57,0
0,12	1,2	17,0		0,90	9,2	130,6	19,2	1,69	17,2	244,2	41,4	2,47	25,2	357,8	57,2
0,13	1,3	18,5		0,91	9,3	132,1	19,5	1,70	17,3	245,7	41,6	2,48	25,3	359,3	57,3
0,14	1,4	19,9		0,92	9,4	133,5	19,9	1,71	17,4	247,1	41,8	2,49	25,4	360,7	57,5
0,15	1,5	21,3	-23,1	0,93	9,5	134,9	20,3	1,72	17,5	248,5	42,1	2,50	25,5	362,1	57,7
0,16	1,6	22,7	-22,1	0,94	9,6	136,3	20,6	1,73	17,6	249,9	42,2	2,51	25,6	363,5	57,9
0,17	1,7	24,1	-21,1	0,95	9,7	137,7	20,9	1,74	17,7	251,3	42,5	2,52	25,7	364,9	58,1
0,18	1,8	25,6	-20,2	0,96	9,8	139,2	21,3	1,75	17,8	252,8	42,7	2,53	25,8	366,4	58,2
0,19	1,9	27,0	-19,2	0,97	9,9	140,6	21,6	1,76	17,9	254,2	42,9	2,54	25,9	367,8	58,4
0,20	2,0	28,4	-18,4	0,98	10,0	142,0	21,9	1,77	18,0	255,6	43,1	2,55	26,0	369,2	58,6
0,21	2,1	29,8	-17,5	0,99	10,1	143,4	22,2	1,77	18,1	257,0	43,4	2,56	26,1	370,6	58,8
0,22	2,2	31,2	-16,6	1,00	10,2	144,8	22,5	1,78	18,2	258,4	43,6	2,57	26,2	372,0	58,9
0,23	2,3	32,7	-15,9	1,01	10,3	146,3	22,8	1,79	18,3	259,9	43,9	2,58	26,3	373,5	59,1
0,24	2,4	34,1	-15,1	1,02	10,4	147,7	23,2	1,80	18,4	261,3	44,1	2,59	26,4	374,9	58,3
0,25	2,5	35,5	14,3	1,03	10,5	149,1	23,5	1,81	18,5	262,7	44,3	2,60	26,5	376,3	59,5
0,25	2,6	36,9	-13,5	1,04	10,6	150,5	23,9	1,82	18,6	264,1	44,5	2,61	26,6	377,7	59,6
0,26	2,7	38,3	-12,8	1,05	10,7	151,9	24,2	1,83	18,7	265,5	44,7	2,62	26,7	379,1	59,8
0,27	2,8	39,8	-12,0	1,06	10,8	153,4	24,5	1,84	18,8	267,0	44,9	2,63	26,8	380,6	59,9
0,28	2,9	41,2	-11,2	1,07	10,9	154,8	24,8	1,85	18,9	268,4	45,1	2,64	26,9	382,0	60,1
0,29	3,0	42,6	-10,5	1,08	11,0	156,2	25,1	1,86	19,0	269,8	45,3	2,65	27,0	383,4	60,3
0,30	3,1	44,0	-9,8	1,09	11,1	157,6	25,3	1,87	19,1	271,2	45,5	2,66	27,1	384,8	60,4
0,31	3,2	45,4	-9,1	1,10	11,2	159,0	25,6	1,88	19,2	272,6	45,7	2,67	27,2	386,2	60,6
0,32	3,3	46,9	-8,5	1,11	11,3	160,5	25,9	1,89	19,3	274,1	45,9	2,68	27,3	387,7	60,8
0,33	3,4	48,3	-7,8	1,12	11,4	161,9	26,3	1,90	19,4	275,5	46,1	2,69	27,4	389,1	61,0
0,34	3,5	49,7	-7,1	1,13	11,5	163,3	26,6	1,91	19,5	276,9	46,4	2,70	27,5	390,5	61,1
0,35	3,6	51,1	-6,5	1,14	11,6	164,7	26,9	1,92	19,6	278,3	46,6	2,71	27,6	391,9	61,3
0,36	3,7	52,5	-5,9	1,15	11,7	166,1	27,2	1,93	19,7	279,7	46,8	2,72	27,7	393,3	61,5
0,37	3,8	54,0	-5,3	1,16	11,8	167,6	27,5	1,94	19,8	281,2	47,0	2,73	27,8	394,8	61,6
0,38	3,9	55,4	-4,7	1,17	11,9	169,0	27,8	1,95	19,9	282,6	47,2	2,74	27,9	396,2	61,8
0,39	4,0	56,8	-4,1	1,18	12,0	170,4	28,1	1,96	20,0	284,0	47,4	2,75	28,0	397,6	61,8
0,40	4,1	58,2	-3,5	1,19	12,1	171,8	28,4	1,97	20,1	285,4	47,6	2,76	28,1	399,0	62,1
0,41	4,2	59,6	-2,9	1,20	12,2	173,2	28,7	1,98	20,2	286,8	47,8	2,77	28,2	400,4	62,2
0,42	4,3	61,1	-2,3	1,21	12,3	174,7	29,0	1,99	20,3	288,3	48,0	2,78	28,3	401,9	62,4
0,43	4,4	62,5	-1,8	1,22	12,4	176,1	29,2	2,00	20,4	289,7	48,2	2,79	28,4	403,3	62,5
0,44	4,5	63,9	-1,2	1,23	12,5	177,5	29,5	2,01	20,5	291,1	48,4	2,79	28,5	404,7	62,7
0,45	4,6	65,3	-0,6	1,24	12,6	178,9	29,8	2,02	20,6	292,5	48,6	2,80	28,6	406,1	62,9
0,46	4,7	66,7	-0,1	1,25	12,7	180,3	30,1	2,03	20,7	293,9	48,8	2,81	28,7	407,5	63,0
0,47	4,8	68,2	0,4	1,26	12,8	181,8	30,3	2,04	20,8	295,4	49,0	2,82	28,8	409,0	63,2
0,48	4,9	69,6	1,0	1,27	12,9	183,2	30,6	2,05	20,9	296,8	49,2	2,83	28,9	410,4	63,3
0,49	5,0	71,0	1,5	1,27	13,0	184,6	30,9	2,06	21,0	298,2	49,4	2,84	29,0	411,8	63,5
0,50	5,1	72,4	2,0	1,28	13,1	186,0	31,2	2,07	21,1	299,6	49,6	2,85	29,1	413,2	63,6
0,51	5,2	73,8	2,5	1,29	13,2	187,4	31,4	2,08	21,2	301,0	49,8	2,86	29,2	414,6	63,8
0,52	5,3	75,3	3,0	1,30	13,3	188,9	31,7	2,09	21,3	302,5	50,0	2,87	29,3	416,1	64,0
0,53	5,4	76,7	3,6	1,31	13,4	190,3	32,0	2,10	21,4	303,9	50,2	2,88	29,4	417,5	64,1
0,54	5,5	78,1	4,1	1,32	13,5	191,7	32,3	2,11	21,5	305,3	50,4	2,89	29,5	418,9	64,3
0,55	5,6	79,5	4,6	1,33	13,6	193,1	32,5	2,12	21,6	306,7	50,6	2,90	29,6	420,3	64,4
0,56	5,7	80,9	5,0	1,34	13,7	194,5	32,8	2,13	21,7	308,1	50,7	2,91	29,7	421,7	64,6
0,57	5,8	82,4	5,5	1,35	13,8	196,0	33,1	2,14	21,8	309,6	50,9	2,92	29,8	423,2	64,7
0,58	5,9	83,8	6,0	1,36	13,9	197,4	33,3	2,15	21,9	311,0	51,1	2,93	29,9	424,6	64,9
0,59	6,0	85,2	6,5	1,37	14,0	198,8	33,6	2,16	22,0	312,4	51,3	2,94	30,0	426,0	65,1
0,60	6,1	86,6	6,9	1,38	14,1	200,2	33,8	2,17	22,1	313,8	51,5	2,95	30,1	427,4	65,2
0,61	6,2	88,0	7,4	1,39	14,2	201,6	34,1	2,18	22,2	315,2	51,7	2,96	30,2	428,8	65,4
0,62	6,3	89,5	7,8	1,40	14,3	203,1	34,4	2,19	22,3	316,7	51,9	2,97	30,3	430,3	65,5
0,63	6,4	90,9	8,2	1,41	14,4	204,5	34,6	2,20	22,4	318,1	52,1	2,98	30,4	431,7	65,7
0,64	6,5	92,3	8,6	1,42	14,5	205,9	34,9	2,21	22,5	319,5	52,3	2,99	30,5	433,1	65,8
0,65	6,6	93,7	9,1	1,43	14,6	207,3	35,1	2,22	22,6	320,9	52,5	3,00	30,6	434,5	66,0
0,66	6,7	95,1	9,5	1,44	14,7	208,7	35,4	2,23	22,7	322,3	52,7	3,01	30,7	435,9	66,2
0,67	6,8	96,6	10,5	1,45	14,8	210,2	35,6	2,24	22,8	323,8	52,9	3,02	30,8	437,4	66,3
0,68	6,9	98,0	10,4	1,46	14,9	211,6	35,9	2,25	22,9	325,2	53,1	3,03	30,9	438,8	66,5
0,69	7,0	99,4	10,8	1,47	15,0	213,0	36,1	2,26	23,0	326,6	53,3	3,04	31,0	440,2	66,6
0,70	7,1	100,8	11,2	1,48	15,1	214,4	36,4	2,27	23,1	328,0	53,5	3,05	31,1	441,6	66,8
0,71	7,2	102,2	11,6	1,49	15,2	215,8	36,7	2,28	23,2	329,4	53,6	3,06	31,2	443,0	66,9
0,72	7,3	103,7	12,0	1,50	15,3	217,3	36,9	2,28	23,3	330,9	53,8	3,07	31,3	444,5	67,0
0,73	7,4	105,1	12,4	1,51	15,4	218,7	37,1	2,29	23,4	332,3	54,0	3,08	31,4	445,9	67,2
0,74	7,5	106,5	12,8	1,52	15,5	220,1	37,4	2,30	23,5	333,7	54,2	3,09	31,5	447,3	67,3
0,75	7,6	107,9	13,2	1,53	15,6	221,5	37,6	2,31	23,6	335,1	54,3	3,10	31,6	448,7	67,5
0,76	7,7	109,3	13,6	1,54	15,7	222,9	37,8	2,32	23,7	336,5	54,5	3,11	31,7	450,1	67,6
0,76	7,8	110,8	14,0	1,55	15,8	224,4	38,1	2,33	23,8	338,0	54,7	3,12	31,8	451,6	67,8
0,77	7,9	112,2	14,4	1,56	15,9	225,8	38,3	2,34	23,9	339,4	54,9	3,13	31,9	453,0	68,0
0,78	8,0	113,6	14,8	1,57	16,0	227,2	38,5	2,35	24,0	340,8	55,1	3,14	32,0	454,4	68,1
0,79	8,1	115,0	15,2	1,58	16,1	228,6	38,8	2,36	24,1	342,2	55,2	3,15	32,1	455,8	68,3
0,80	8,2	116,4	15,6	1,59	16,2	230,0	39,0	2,37	24,2	343,6	55,4	3,16	32,2	457,2	68,4
0,81	8,3	117,9	15,9	1,60	16,3	231,5	39,3	2,38	24,3	345,1	55,6	3,17	32,3	458,7	68,5
0,82	8,4	119,3	16,3	1,61	16,4	232,9	39,5	2,39	24,4	346,5	55,8	3,18	32,4	460,1	68,7
0,83	8,5	120,7	16,7	1,62	16,5	234,3	39,7	2,40	24,5	347,9	55,9	3,19	32,5	461,5	68,8
0,84	8,6	122,1	17,0	1,63	16,6	235,7	40,0	2,41	24,6	349,3	56,1	3,20	32,6	462,9	68,9
0,85	8,7	123,5	17,4	1,64	16,7	237,1	40,2	2,42	24,7	350,7	56,3				
0,86	8,8	125,0	17,8	1,65	16,8	238,6	40,4	2,43	24,8	352,2	56,5				
0,87	8,9	126,4	18,1	1,66	16,9	240,0	40,7	2,44	24,9	353,6	56,6				

15.3. Tabela de Pressão Manométrica X Temperatura do R-407C (Evaporação)

TABELA DE PRESSÃO
MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (EVAPORAÇÃO)

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,10	1,0	14,2	
0,11	1,1	15,6	
0,12	1,2	17,0	
0,13	1,3	18,5	
0,14	1,4	19,9	
0,15	1,5	21,3	-16,3
0,16	1,6	22,7	-15,3
0,17	1,7	24,1	-14,4
0,18	1,8	25,6	-13,5
0,19	1,9	27,0	-14,0
0,20	2,0	28,4	-11,7
0,21	2,1	29,8	-10,9
0,22	2,2	31,2	-10,1
0,23	2,3	32,7	-9,3
0,24	2,4	34,1	-8,5
0,25	2,5	35,5	-7,7
0,25	2,6	36,9	-6,9
0,26	2,7	38,3	-6,2
0,27	2,8	39,8	-5,4
0,28	2,9	41,2	-4,7
0,29	3,0	42,6	-4,0
0,30	3,1	44,0	-3,3
0,31	3,2	45,4	-2,7
0,32	3,3	46,9	-2,0
0,33	3,4	48,3	-1,4
0,34	3,5	49,7	-0,7
0,35	3,6	51,1	-0,1
0,36	3,7	52,5	0,6
0,37	3,8	54,0	1,1
0,38	3,9	55,4	1,7
0,39	4,0	56,8	2,3
0,40	4,1	58,2	2,9
0,41	4,2	59,6	3,5
0,42	4,3	61,1	4,0
0,43	4,4	62,5	4,6
0,44	4,5	63,9	5,1
0,45	4,6	65,3	5.7-
0,46	4,7	66,7	6,2
0,47	4,8	68,2	6,7
0,48	4,9	69,6	7,3
0,49	5,0	71,0	7,8
0,50	5,1	72,4	8,3
0,51	5,2	73,8	8,8
0,52	5,3	75,3	9,2
0,53	5,4	76,7	9,7
0,54	5,5	78,1	10,2
0,55	5,6	79,5	10,7
0,56	5,7	80,9	11,1
0,57	5,8	82,4	11,6
0,58	5,9	83,8	12,1
0,59	6,0	85,2	12,6
0,60	6,1	86,6	13,0
0,61	6,2	88,0	13,5
0,62	6,3	89,5	13,9
0,63	6,4	90,9	14,3
0,64	6,5	92,3	14,7
0,65	6,6	93,7	15,2
0,66	6,7	95,1	15,6
0,67	6,8	96,6	16,0
0,68	6,9	98,0	16,4
0,69	7,0	99,4	16,8
0,70	7,1	100,8	17,2
0,71	7,2	102,2	17,6
0,72	7,3	103,7	18,0
0,73	7,4	105,1	18,4
0,74	7,5	106,5	18,8
0,75	7,6	107,9	19,2
0,76	7,7	109,3	19,6
0,76	7,8	110,8	20,0
0,77	7,9	112,2	20,3
0,78	8,0	113,6	20,7
0,79	8,1	115,0	21,1
0,80	8,2	116,4	21,4
0,81	8,3	117,9	21,8
0,82	8,4	119,3	22,1
0,83	8,5	120,7	22,5
0,84	8,6	122,1	22,9
0,85	8,7	123,5	23,2
0,86	8,8	125,0	23,6
0,87	8,9	126,4	23,9

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,88	9,0	127,8	24,3
0,89	9,1	129,2	24,6
0,90	9,2	130,6	25,0
0,91	9,3	132,1	25,3
0,92	9,4	133,5	25,6
0,93	9,5	134,9	26,0
0,94	9,6	136,3	26,3
0,95	9,7	137,7	26,6
0,96	9,8	139,2	27,0
0,97	9,9	140,6	27,3
0,98	10,0	142,0	27,6
0,99	10,1	143,4	27,9
1,00	10,2	144,8	28,2
1,01	10,3	146,3	28,5
1,02	10,4	147,7	28,8
1,03	10,5	149,1	29,1
1,04	10,6	150,5	29,5
1,05	10,7	151,9	29,8
1,06	10,8	153,4	30,1
1,07	10,9	154,8	30,4
1,08	11,0	156,2	30,7
1,09	11,1	157,6	30,9
1,10	11,2	159,0	31,2
1,11	11,3	160,5	31,5
1,12	11,4	161,9	31,8
1,13	11,5	163,3	32,1
1,14	11,6	164,7	32,4
1,15	11,7	166,1	32,7
1,16	11,8	167,6	33,0
1,17	11,9	169,0	33,3
1,18	12,0	170,4	33,6
1,19	12,1	171,8	33,8
1,20	12,2	173,2	34,1
1,21	12,3	174,7	34,4
1,22	12,4	176,1	34,6
1,23	12,5	177,5	34,9
1,24	12,6	178,9	35,2
1,25	12,7	180,3	35,5
1,26	12,8	181,8	35,7
1,27	12,9	183,2	36,0
1,27	13,0	184,6	36,2
1,28	13,1	186,0	36,5
1,29	13,2	187,4	36,7
1,30	13,3	188,9	37,0
1,31	13,4	190,3	37,3
1,32	13,5	191,7	37,5
1,33	13,6	193,1	37,8
1,34	13,7	194,5	38,0
1,35	13,8	196,0	38,3
1,36	13,9	197,4	38,5
1,37	14,0	198,8	38,8
1,38	14,1	200,2	39,0
1,39	14,2	201,6	39,3
1,40	14,3	203,1	39,6
1,41	14,4	204,5	39,8
1,42	14,5	205,9	40,1
1,43	14,6	207,3	40,3
1,44	14,7	208,7	40,6
1,45	14,8	210,2	40,8
1,46	14,9	211,6	41,1
1,47	15,0	213,0	41,3
1,48	15,1	214,4	41,5
1,49	15,2	215,8	41,8
1,50	15,3	217,3	42,0
1,51	15,4	218,7	42,2
1,52	15,5	220,1	42,5
1,53	15,6	221,5	42,7
1,54	15,7	222,9	42,9
1,55	15,8	224,4	43,2
1,56	15,9	225,8	43,4
1,57	16,0	227,2	43,6
1,58	16,1	228,6	43,8
1,59	16,2	230,0	44,0
1,60	16,3	231,5	44,3
1,61	16,4	232,9	44,5
1,62	16,5	234,3	44,7
1,63	16,6	235,7	45,0
1,64	16,7	237,1	45,2
1,65	16,8	238,6	45,4
1,66	16,9	240,0	45,7

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
1,67	17,0	241,4	45,9
1,68	17,1	242,8	46,1
1,69	17,2	244,2	46,3
1,70	17,3	245,7	46,5
1,71	17,4	247,1	46,7
1,72	17,5	248,5	46,9
1,73	17,6	249,9	47,2
1,74	17,7	251,3	47,4
1,75	17,8	252,8	47,6
1,76	17,9	254,2	47,8
1,77	18,0	255,6	48,0
1,77	18,1	257,0	48,2
1,78	18,2	258,4	48,4
1,79	18,3	259,9	48,6
1,80	18,4	261,3	48,8
1,81	18,5	262,7	49,0
1,82	18,6	264,1	49,2
1,83	18,7	265,5	49,4
1,84	18,8	267,0	49,7
1,85	18,9	268,4	49,9
1,86	19,0	269,8	50,1
1,87	19,1	271,2	50,3
1,88	19,2	272,6	50,4
1,89	19,3	274,1	50,6
1,90	19,4	275,5	50,8
1,91	19,5	276,9	51,0
1,92	19,6	278,3	51,2
1,93	19,7	279,7	51,4
1,94	19,8	281,2	51,6
1,95	19,9	282,6	51,8
1,96	20,0	284,0	52,0
1,97	20,1	285,4	52,2
1,98	20,2	286,8	52,4
1,99	20,3	288,3	52,6
2,00	20,4	289,7	52,8
2,01	20,5	291,1	53,0
2,02	20,6	292,5	53,1
2,03	20,7	293,9	53,3
2,04	20,8	295,4	53,5
2,05	20,9	296,8	53,7
2,06	21,0	298,2	53,9
2,07	21,1	299,6	54,1
2,08	21,2	301,0	54,3
2,09	21,3	302,5	54,5
2,10	21,4	303,9	54,7
2,11	21,5	305,3	54,8
2,12	21,6	306,7	55,0
2,13	21,7	308,1	55,2
2,14	21,8	309,6	55,4
2,15	21,9	311,0	55,5
2,16	22,0	312,4	55,7
2,17	22,1	313,8	55,9
2,18	22,2	315,2	56,1
2,19	22,3	316,7	56,3
2,20	22,4	318,1	56,4
2,21	22,5	319,5	56,6
2,22	22,6	320,9	56,8
2,23	22,7	322,3	57,0
2,24	22,8	323,8	57,1
2,25	22,9	325,2	57,3
2,26	23,0	326,6	57,5
2,27	23,1	328,0	57,7
2,28	23,2	329,4	57,8
2,28	23,3	330,9	58,0
2,29	23,4	332,3	58,2
2,30	23,5	333,7	58,4
2,31	23,6	335,1	58,5
2,32	23,7	336,5	58,7
2,33	23,8	338,0	58,9
2,34	23,9	339,4	59,1
2,35	24,0	340,8	59,3
2,36	24,1	342,2	59,4
2,37	24,2	343,6	59,6
2,38	24,3	345,1	59,8
2,39	24,4	346,5	60,0
2,40	24,5	347,9	60,1
2,41	24,6	349,3	60,3
2,42	24,7	350,7	60,4
2,43	24,8	352,2	60,6
2,44	24,9	353,6	60,8

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
2,45	25,0	355,0	60,9
2,46	25,1	356,4	61,1
2,47	25,2	357,8	61,2
2,48	25,3	359,3	61,4
2,49	25,4	360,7	61,5
2,50	25,5	362,1	61,7
2,51	25,6	363,5	61,9
2,52	25,7	364,9	62,1
2,53	25,8	366,4	62,2
2,54	25,9	367,8	62,4
2,55	26,0	369,2	62,6
2,56	26,1	370,6	62,7
2,57	26,2	372,0	62,9
2,58	26,3	373,5	63,1
2,59	26,4	374,9	63,2
2,60	26,5	376,3	63,4
2,61	26,6	377,7	63,5
2,62	26,7	379,1	63,7
2,63	26,8	380,6	63,9
2,64	26,9	382,0	64,0
2,65	27,0	383,4	64,2
2,66	27,1	384,8	64,3
2,67	27,2	386,2	64,4
2,68	27,3	387,7	64,6
2,69	27,4	389,1	64,7
2,70	27,5	390,5	64,8
2,71	27,6	391,9	65,0
2,72	27,7	393,3	65,1
2,73	27,8	394,8	65,3
2,74	27,9	396,2	65,5
2,75	28,0	397,6	65,6
2,76	28,1	399,0	65,8
2,77	28,2	400,4	65,9
2,78	28,3	401,9	66,1
2,79	28,4	403,3	66,3
2,79	28,5	404,7	66,4
2,80	28,6	406,1	66,6
2,81	28,7	407,5	66,7
2,82	28,8	409,0	66,8
2,83	28,9	410,4	67,0
2,84	29,0	411,8	67,1
2,85	29,1	413,2	67,2
2,86	29,2	414,6	67,4
2,87	29,3	416,1	67,6
2,88	29,4	417,5	67,7
2,89	29,5	418,9	67,9
2,90	29,6	420,3	68,0
2,91	29,7	421,7	68,2
2,92	29,8	423,2	68,3
2,93	29,9	424,6	68,4
2,94	30,0	426,0	68,6
2,95	30,1	427,4	68,7
2,96	30,2	428,8	68,9
2,97	30,3	430,3	69,0
2,98	30,4	431,7	69,1
2,99	30,5	433,1	69,3
3,00	30,6	434,5	69,4
3,01	30,7	435,9	69,5
3,02	30,8	437,4	69,7
3,03	30,9	438,8	69,8
3,04	31,0	440,2	69,9
3,05	31,1	441,6	70,1
3,06	31,2	443,0	70,2
3,07	31,3	444,5	70,4
3,08	31,4	445,9	70,5
3,09	31,5	447,3	70,6
3,10	31,6	448,7	70,8
3,11	31,7	450,1	70,9
3,12	31,8	451,6	71,0
3,13	31,9	453,0	71,2
3,14	32,0	454,4	71,3
3,15	32,1	455,8	71,5
3,16	32,2	457,2	71,6
3,17	32,3	458,7	71,7
3,18	32,4	460,1	71,9
3,19	32,5	461,5	72,0
3,20	32,6	462,9	72,1

FOLHA DE LEITURA DOS CONDENSADORES

TIPO:	Tubular de cobre com aletas de	( )	**Alumínio**
		( )	**Cobre**
Modelo:		**Quant.**	

	Leitura Anterior __ / __ / __	Leitura Atual __ / __ / __
Temperatura do Ar Externo	ºC	ºC
Temperatura do Ar de Saída dos Condensadores	ºC	ºC
Diferencial de Temperatura	ºC	ºC

Corrente dos Ventiladores (A)

Leitura Anterior __ / __ / __

V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6

Leitura Atual __ / __ / __

V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6
V1	V2	V3	V4	V5	V6

Há ruído e/ou vibração anormal nos ventiladores?	sim ( )	não( )
Há ruído e/ou vibração anormal nos motores?	sim ( )	não( )
As hélices estão balanceadas?	sim ( )	não( )

	Data verificação __ / __ / __	
As serpentinas dos condensadores estão limpas?	sim ( )	não( )
O aletado das serpentinas estão em perfeito estado?	sim ( )	não( )
Quando foi realizada a última manutenção dos condensadores?		__/__/__

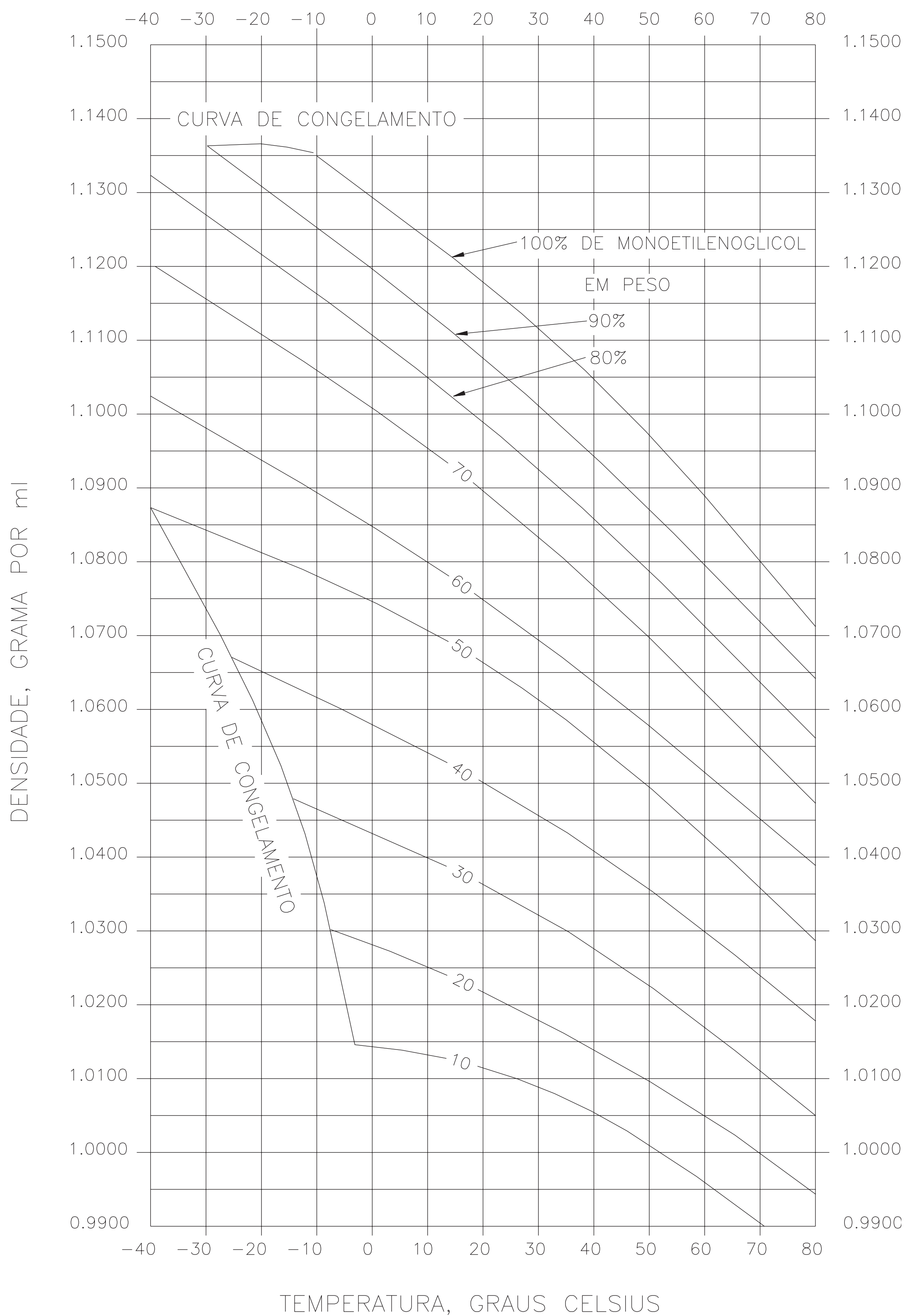
Nota:

1 - A lavagem dos condensadores deverá ocorrer com o fluxo dágua no sentido contrário à passagem do AR.

2 - Atentar-se aos riscos de amassamento do aletado dos trocadores quando na utilização de bomba de lava jato de alta pressão, pois o jato deverá ser disperso no sentido transversal ao aletado

3 - O preenchimento desta folha de leitura é complementado com a análise do diferencial de temperatura bem como a corrente dos ventiladores, estas informações são de extrema importância à caracterização da obstrução por particulados nos condensadores, ainda que não visíveis.

15.4. Gráfico de Densidade de Soluções Aquosas de Monoetileno Glicol (% Em Peso)



15.5. Tabela de Conversão de Unidades

UNIDADE	MULTIPLIQUE	POR	PARA OBTER	UNIDADE
		PRESSÃO		
kgf/cm^2	Quilos por centímetro quadrado	0,098067	Mega Pascal	MPa
kgf/cm^2	Quilos por centímetro quadrado	14,223	Libras por polegada quadrada	psi
kgf/cm^2	Quilos por centímetro quadrado	10	Metros coluna d'água	mca
kgf/cm^2	Quilos por centímetro quadrado	32,809	Pés coluna d'água	ft H_2O
kgf/cm^2	Quilos por centímetro quadrado	0,9807	Bar	bar
MPa	Mega Pascal	145	Libras por polegada quadrada	psi
MPa	Mega Pascal	102	Metros coluna d'água	mca
MPa	Mega Pascal	334,6	Pés coluna d'água	ft H_2O
MPa	Mega Pascal	10	Bar	bar
psi	Libras por polegada quadrada	0,7031	Metros coluna d'água	mca
psi	Libras por polegada quadrada	2,307	Pés coluna d'água	ft H_2O
psi	Libras por polegada quadrada	0,068948	Bar	bar
mca	Metros coluna d'água	3,281	Pés coluna d'água	ft H_2O
mca	Metros coluna d'água	0,098064	Bar	bar
Bar	Bar	33,456	Pés coluna d'água	ft H_2O
µ	Mícrons	0,9677	mTorr	Torr
mTorr	Torr	0,0199	Polegadas mercúrio	inHg
		VAZÃO		
m^3/h	Metros cúbicos por hora	0,2778	Litros por segundo	l/s
m^3/h	Metros cúbicos por hora	4,403	Galões por minuto	gpm
m^3/h	Metros cúbicos por hora	264,2	Galões por hora	gph
m^3/min	Metros cúbicos por minuto	35,315	Pés cúbicos por minuto	cfm
l/s	Litros por segundo	15,85	Galões por minuto	gpm
l/s	Litros por segundo	951	Galões por hora	gph
		POTÊNCIA		
kW	Quilowatt	1,360	Cavalo Vapor	CV
kW	Quilowatt	1,341	Horse Power	HP
kW	Quilowatt	860	Quilocalorias por hora	kcal/h
kW	Quilowatt	0,2844	Toneladas de Refrigeração por hora	TR/h
kW	Quilowatt	3413	British Thermal Unit por hora	Btu/h
CV	Cavalo Vapor	0,9863	Horse Power	HP
kcal/h	Quilocalorias por hora	0,00033047	Toneladas de Refrigeração por hora	TR/h
kcal/h	Quilocalorias por hora	3,968	British Thermal Unit por hora	Btu/h
TR	Toneladas de Refrigeração por hora	12000	British Thermal Unit por hora	Btu/h
		TEMPERATURA		
°C	Grau Celsius	(°C x 9/5) + 32	Grau Fahrenheit	°F
°F	Grau Fahrenheit	(°F - 32) x 5/9	Grau Celsius	°C
		VOLUME		
m^3	Metros cúbicos	264,2	Galões americanos	gl
m^3	Metros cúbicos	35,315	Pés cúbicos	ft^3
l	Litros	0,2642	Galões americanos	gl
gl	Galões americanos	0,1337	Pés cúbicos	ft^3
		COMPRIMENTO		
m	Metros	39,37	Polegadas	in
m	Metros	3,281	Pés	ft
in	Polegadas	2,54	Centímetros	cm
ft	Pés	30,48	Centímetros	cm
		PESO		
kg	Quilogramas	2,205	Libras	lb
kg	Quilogramas	35,274	Onças	oz
oz	Onças	28,35	Gramas	gr

15.6. Tabela de Relação de Boletins Técnicos

BOLETIM TÉCNICO	TÍTULO	DATA
BT-025-2000	APLICAÇÕES UTILIZANDO SISTEMAS SUPERVISÓRIOS	mar/01
BT-032-2002	ALTERAÇÃO DO PRESSOSTATO	dez/02
BT-020-2004	LANÇAMENTO DO CHILLER COM CONDENSAÇÃO A AR, COMPRESSOR SCROLL E CONTROLADOR MICROPROCESSADO PARTE 1	jul/04
BT-020-2004	LANÇAMENTO DO CHILLER COM CONDENSAÇÃO A AR, COMPRESSOR SCROLL E CONTROLADOR MICROPROCESSADO PARTE 2	jul/04
BT-020-2004	LANÇAMENTO DO CHILLER COM CONDENSAÇÃO A AR, COMPRESSOR SCROLL E CONTROLADOR MICROPROCESSADO PARTE 3	jul/04
BT GER 001 i	**NOVA CODIFICAÇÃO PARA BOLETINS TÉCNICOS**	**dez/04**
BT GER 002 i	INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA (EMI) NOS EQUIPAMENTOS HITACHI	dez/04
BT GER 004 i	UTILIZAÇÃO DE PEÇAS DE SERVIÇO HITACHI PARA INSPEÇÃO OU REPOSIÇÃO	jun/05
BT RCU 007 T	ALTERAÇÃO DO CIRCUITO DE SINALIZAÇÃO REMOTA NOS CHILLERS HITACHI COM COMPRESSORES SCROLL DE 20 A 90TR	set/05
BT RCU 009 T	ALTERAÇÃO DA LÓGICA DE RODÍZIO DOS COMPRESSORES, MELHORIAS NO CIRCUÍTO DE PROTEÇÃO CONTRA INVERSÃO DOS SENSORES DE TEMPERATURA E ALTERAÇÃO DO CONTROLE DE CONDENSAÇÃO NOS CHILLERS SCROLL COM CONTROLADOR CAREL	out/05
BT RCU 013 T	RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO PARA COMPRESSORES SCROLL	ago/06
BT RCU 015 L	LANÇAMENTO DOS CHILLERS CONDENSAÇÃO A AR E COMPRESSOR SCROLL (MODELO DAS) - PARTE 1	nov/06
BT RCU 015 L	LANÇAMENTO DOS CHILLERS CONDENSAÇÃO A AR E COMPRESSOR SCROLL (MODELO DAS) - PARTE 2	nov/06
BT RCU 015 L	LANÇAMENTO DOS CHILLERS CONDENSAÇÃO A AR E COMPRESSOR SCROLL (MODELO DAS) - PARTE 3	nov/06
BT RCU 016 T	INFORMATIVO SOBRE A GARANTIA DIFERENCIADA DE PINTURA (SERPENTINAS DOS CHILLERS MODELOS SAZ E DAS)	jan/07
BT RCU 017 I	INFORMATIVO SOBRE A EXTENSÃO E/OU REDUÇÃO DA GARANTIA DAS SERPENTINAS DOS CONDENSADORES DOS CHILLERS MODELOS SAZ E DAS	jun/07
BT RCU 019 T	PARAMETROS ANÁLISADOS À EVIDENCIAÇÃO DA NECESSIDADE DA LIMPEZAE/OU LAVAGEM DO(S) CONDENSADOR(ES) DOS RESFRIADORES DE LÍQUIDOS MODELOS RCUSAZ e RCUDAS	set/07
BT RCU 022 T	PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESFRIAMENTO, CUIDADOS E RECOMENDAÇÕES NECESSÁRIOS À PRESERVAÇÃO DO RESFRIADOR	nov/07
BT RCU 024 T	DIFERENÇAS DE INDICAÇÕES DE BAIXA PRESSÃO (SUCÇÃO) NO CONTROLADOR CAREL DOS CHILLERS SÉRIE RCU20AS2/4A a RCU90AS2/4A E SÉRIE RCU10DAS2/4A a RCU90DAS2/4A, EM FUNÇÃO DO TRANSDUTOR DE BAIXA PRESSÃO EM CONDIÇÕES AMBIENTES EXTREMAS	jan/08
BT RCU 025 I	INFORMATIVO SOBRE OS CUIDADOS NECESSÁRIOS NA INSTALAÇÃO E/OU SUBSTITUIÇÃO DOS ELEMENTOS FILTRANTES DA CARCAÇA DO FILTRO SECADOR	fev/08
BT RCU 026 T	INFORMATIVO SOBRE OS RISCOS À UTILIZAÇÃO DE FLUÍDOS REFRIGERANTES DE PROCEDÊNCIA DESCONHECIDA	fev/08

Check List Simplificado para Start-up de Chiller

HITACHI

CHECK LIST DE START-UP DE RESFRIADORES DE LÍQUIDO

- ITENS DE VERIFICAÇÃO -

1 - **MANÔMETRO**
Deverão ser instalados nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores (utilizar válvula de esfera c/ alívio). ______ ☐

2 - **TERMÔMETRO**
Deverão ser instalados nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores. ______ ☐

3 - **FILTRO "Y"**
Deverão ser instalados nos circuítos de água gelada e condensação de preferência na entrada dos trocadores. É aconselhável a substituíção dos núcleos filtrante dos mesmos após a colocação do equipamento em marcha. Após a realização da limpeza e/ou substituíção do elemento filtrante efetuar a troca da água dos sistemas (água gelada e água de condensação). ______ ☐

4 - **PURGADORES**
Deverão ser instalados nos pontos mais altos dos circuítos de água gelada e de condensação. ______ ☐

5 - **TANQUE DE EXPANSÃO** e/ou **CAIXA DE COMPENSAÇÃO**
No circuíto de água gelada deverá ser instalado o TANQUE DE EXPANSÃO, objetivando a reposição dágua por perdas no sistema e também absorver as dilatações do volume do sistema, para simplificar sua instalação o mesmo deverá ser instalado no ponto mais alto do circuíto de água gelada e ser conectado à tubulação de sucção do sistema de bombeamento. A CAIXA DE COMPENSAÇÃO deverá ser instalada no circuíto de condensação e sua principal função é complementar o volume dágua perdido pela ação da evaporação e por outras perdas oriundas do circuíto. ______ ☐

6 - **DISJUNTORES**
Deverão ser instalados, com calibre em função da proteção térmica e magnética ou CHAVES SECCIONADORAS com fusíveis dimensionados de acordo com as especificações do equipamento. ______ ☐

7 - **DISJUNTORES P/ ALIMENTAÇÃO DO COMANDO**
Deverá ser instalado um disjuntor para o circuíto de comando independente do circuíto de alimentação do(s) compressor(es). ______ ☐

8 - **INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO**
(Interlock de Bombas) o circuíto elétrico deve ser feito de tal forma que o grupo de água só possa entrar em operação após estarem ligadas exatamente o nº de bombas de água gelada e/ou condensação especificadas no projeto para funcionamento efetivo (01 par de cabos sem tensão entre o quadro de comando das bombas e o quadro do chiller deverá ser previsto para este fim). ______ ☐

9 - **CHAVES DE FLUXO**
Deverão ser instaladas nas tubulações de *SAÍDA* de água gelada e de condensação. ______ ☐

10 - **VÁLVULAS GAVETA**
Deverão ser instaladas nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores. ______ ☐

11 - **VÁLVULAS GLOBO**
Deverão ser instaladas nas trubulações de saída dos condensadores e resfriadores para a *REGULAGEM DA VAZÃO.* ______ ☐

12 - **DRENO**
Os circuítos de água gelada e condensação deverão possuir drenos com registros para esvaziamento do volume dágua. ______ ☐

13 - **TRATAMENTO DE ÁGUA**
Tanto o circuíto de água gelada quanto o de água de condensação deverão ter a análise da qualidade da água verificada e conferida com as variáveis listadas no capítulo "CONTROLE DA ÁGUA" para valores fora dos intervalos dos itens listados na tabela "QUALIDADE PADRÃO DA ÁGUA DE RESFRIAMENTO E/OU DE CONDENSAÇÃO" os mesmos deverão serem corrígidos, sob pena de perda de garantia dos trocadores. ______ ☐

14 - **RALOS**
Tanto o circuíto de água gelada quanto o de água de condensação deverão ter a análise da qualidade da água verificada e conferida com as variáveis. ______ ☐

15 - **BLOQUEIO HIDRAÚLICO** (Chave de Bóia)
Nenhum equipamento deve operar caso não haja água no(s) tanque(s) de expansão e da(s) torre (s) de resfriamento. ______ ☐

16 - **PROTEÇÃO CONTRA FALTA DE FASE**
A instalação deverá ter proteção contra falta, inversão de fase e oscilação de tensão. ______ ☐

17 - **JUNTAS FLEXÍVEIS**
Deverão ser instaladas juntas flexíveis nas tubulações de água gelada e de condensação para evitar que vibrações sejam transmitidas e/ou absorvidas. ______ ☐

RECOMENDAÇÕES

1 - Verificar se todos os circuítos frigoríficos do equipamento permanecem pressurizados (checar juntas de alta e baixa pressão).

2 - Verificar se não houve danos ao Chiller durante o transporte e/ou movimentação do equipamento até a base.

3 - Alimentar o comando do equipamento (bornes 01 e 02) com tensão de 220V, 24 horas antes do start-up para aquecimento do óleo do cárter dos compressores.

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

HITACHI

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

Endereços:

• São Paulo:
Avenida Paulista nº 854, 7º Andar - Cep: 01310-913
• Rio de Janeiro:
Praia de Botafogo nº 228, Grupo 607 - Bairro Botafogo
Cep: 22250-040
• Recife:
R. Esporte Club de Recife nº 280 Sl.405
Ed. Empres. Albert Einstein - Ilha do Leite - Cep: 50070-450
• Manaus:
Av. Djalma Batista, 3496 - Cond. Art Center - Sl. 19 e 20
Parque 10 - CEP 69050-010
• Brasília:
SHS - Quadra 6 - Bloco C - Salas 609 e 610
Cep: 70322-915
• Porto Alegre:
Av. Severo Dullius nº 1395 Sl. 504 - Centro Empres. Aeroporto
Cep: 90200-310

Certificado de Garantia

O equipamento abaixo especificado está garantido nos termos deste certificado contra os defeitos comprovados de fabricação ou de material, pelo prazo de 12 (doze) meses, contados da data de emissão da Nota Fiscal pela *Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.* A garantia compreende a reposição ou conserto em nossa fábrica de São José dos Campos (SP), de peças que apresentarem defeitos durante o período mencionado, desde que tenha sido comprovado pelo Departamento Técnico da Hitachi que o equipamento foi operado devidamente, e o defeito foi resultante única e exclusivamente por falhas de fabricação. A garantia não compreende a reposição de peças sujeitas ao desgaste natural, tais como: lâmpadas, correias, fusíveis, pinturas, contatores, etc.

Esta garantia perde efeito quando:

• O equipamento for consertado ou ajustado por pessoal não credenciado pela *Hitachi*;

• For substituído ou alterado qualquer dos componentes ou características técnicas do equipamento especificados no Catálogo Técnico, sem autorização prévia do Departamente Técnico da *Hitachi*;

• O equipamento for operado indevidamente, fora das especificações técnicas fornecidas pela *Hitachi*, ou em instalações precárias, em desacordo com as normas da Engenharia de Ar Condicionado;

• As condições de suprimento de energia elétrica forem inadequadas;

• A placa de identificação do equipamento ou dos componentes internos for alterada ou eliminada;

• Os danos resultarem de transporte, queda, incêndio, inundação ou outro motivo de força maior;

• Se a avaria ocorrer antes da aprovação, pelo Departamento Técnico da *Hitachi* do “Relatório de Inspeção” devidamente preenchido pelo nosso Representante Autorizado;

• For constatado pelo Departamento Técnico da *Hitachi* dados divergentes no preenchimento do “Relatório de Inspeção”.

As obrigações decorrentes desta garantia serão cumpridas pela *Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda*, em sua fábrica de São José dos Campos (SP), correndo por conta do beneficiário da garantia todas as despesas de transporte, seguro, embalagem ou outras de qualquer natureza, inclusive as fiscais.

Esta garantia é intransferível; beneficia apenas o primeiro usuário que adquirir o equipamento através de nosso representante autorizado; nas condições acima discriminadas, desde que a utilização do equipamento seja em condições normais e o mesmo esteja coberto por contrato de manutenção ou vistoria (registro no verso deste certificado) com empresa credenciada pela *Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.*

Equipamento: ______________________________

Modelo: ______________________ Série: ______________________

N.° da Nota Fiscal da *Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.*: ______________ Data: ________

Primeiro Usuário: ______________________________

Endereço: ______________________________

Representante Autorizado: ______________________________

____
Assinatura do Representante Autorizado

HITACHI

1ª Via - Hitachi
2ª Via - Instalador
3ª Via - Cliente

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

Revendedor:
Equipamento: Nº Fabr.: Tensão:
Modelo(s) do(s) compressor(es):
Nº(s) de fabr. do(s) compressor(es):
Condensador(es) Remoto(s):
Nº(s) de fabr. do(s) Condensador(es):
Nº da Confirmação: Data: Nº Nota Fiscal: Data:
1º Usuário: Tel.:
Endereço: Cid.: Est.:

- ITENS DE VERIFICAÇÃO -

1 - A instalação do equipamento permite fácil acesso para a manutenção? ☐

2 - O equipamento foi nivelado corretamente e os drenos de água condensada adequadamente instalados? ☐

3 - Foram apertadas todas as conexões elétricas? ☐

4 - Foram verificadas as fixações dos terminais na(s) caixa(s) do(s) compressor(es) herméticos? ☐

5 - Estão apertados os parafusos de fixação das polias, rotores, rolamentos e mancais? ☐

6 - Foram verificadas as rotações dos ventiladores, tensões das correias e alinhamento das polias? ☐

7 - Estão as válvulas de serviço abertas e as tampas suficientemente apertadas? ☐

8 - Foi executado o teste geral de vazamento de refrigerante? ☐

9 - Foi executada a limpeza geral do equipamento? ☐

10 - Estão operando corretamente os dispositivos de proteção do equipamento (Teste Estático) e da instalação? ☐

11 - Foram abertos todos os registros das tubulações hidráulicas? ☐

12 - Recarga de Refrigerante ____ / ____ / ____ kg

13 - Comprimento equivalente e real das tubulações de líquido, gás refrigerante e diâmetros.

	Líquido (m)		Gás (m)		Diâmetro (mm)	
	Equiv.	Real	Equiv.	Real	Liq.	Gás
1º ciclo						
2º ciclo						
3º ciclo						

Isolamento	Compr.1	Compr.2	Compr.3	Compr.4	Unid.
U - carcaça					MW
V - carcaça					
W - carcaça					

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Fusível / Disj.					A
Bit. dos cabos					mm²

14 - Foram atendidos todos os quesitos básicos de instalação do(s) equipamento(s) conforme Boletim Técnico ☐

- TESTES -

Ligar o equipamento conforme as instruções de operação, após estabilizar o ciclo efetuar as medições:

Temperaturas de Ar:
- Exterior: ___________ºC
- Retorno-BU: ___________ºC - BS: ___________ºC
- Insuflamento: ___________ºC

TEMPERATURAS	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Entrada água gelada					ºC
Saída água gelada					
Entrada Cond. (ar / água)					
Saída Cond. (ar / água)					
Sucção					
Linha de líquido					
Óleo (cárter)					
Superaquecimento (DT)					
Sub-resfriamento (DT)					

PRESSÕES	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Descarga					kgf/cm²G
Sucção					
Óleo					

TENSÕES	R - S	S - T	R - T	Unid.
Equipamento Inoperante				V
Equipamento em operação				

CORRENTES	R	S	T	Unid.
Compressor nº 1				A
Compressor nº 2				
Compressor nº 3				
Compressor nº 4				
Motor do evaporador				
Motor do condensador nº 1				
Motor do condensador nº 2				
Motor do condensador nº 3				
Motor do condensador nº 4				
TOTAL				

NOTA: Este relatório é para uso geral em toda nossa linha. Dependendo do tipo de equipamento, alguns campos não deverão ser preenchidos.

ANOTAÇÕES COMPLEMENTARES: ______________________________

DATA TÉRMINO DA INSTALAÇÃO: ____ / ____ / ____ VISTO DO CLIENTE: ______________________ DATA: ____ / ____ / ____

INSPECIONADO POR: ______________________ GERENTE DE MANUTENÇÃO: ______________________

ENGº RESPONSÁVEL PELA OBRA: ______________________

ATENÇÃO: Este "Relatório de Inspeção", deverá ser preenchido pelo instalador credenciado Hitachi no funcionamento inaugural do equipamento e enviado ao departamento técnico Hitachi, sem o qual torna sem efeito o "Certificado de Garantia" do equipamento.

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.



ISO 9001:2000

CERTIFICADO 32.053

As especificações deste catálogo estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso, para possibilitar a Hitachi trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

HITACHI

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

Emissão: Jul/2008 Rev.: 01

IHCT2-RCUAR020

Visite: www.hitachiapb.com.br

São Paulo - SP
Av. Paulista, 854 - 7º Andar
Bela Vista
CEP 01310-913
Tel.: (0xx11) 3549-2722
Fax: (0xx11) 3287-7184/7908

Manaus - AM
Av. Djalma Batista, 3496
Cond. Art Center - Sl. 19 e 20
Parque 10
CEP 69050-010
Tel.: (0xx92) 3236-6118/5393

Rio de Janeiro - RJ
Praia de Botafogo, 228 - Grupo 607
Bairro Botafogo
CEP 22250-040
Tel.: (0xx21) 2551-9046
Fax: (0xx21) 2551-2749

Brasília - DF
SHS - Quadra 6
Bloco C - Salas 609 e 610
CEP 70322-915
Tel.: (0xx61) 3322-6867
Fax: (0xx61) 3321-1612

Recife - PE
Rua Esporte Clube de Recife, 280
Ed. Empresarial A. Einstein - Sl. 405
Ilha do Leite
CEP 50070-450
Tel.: (0xx81) 3423-2311
Fax: (0xx81) 3231-7884

Porto Alegre - RS
Av. Carlos Gomes, 403
Ed. Atrium Center - Sl. 608
Bairro Mont Serrat
CEP 90480-003
Tel.: (0xx51) 3328-3842
Fax: (0xx51) 3328-7944